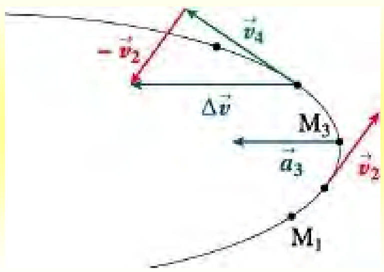
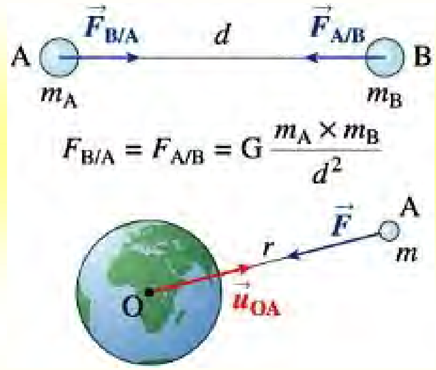
الجمهورية الجزائرية الديموقراطية الشعبية

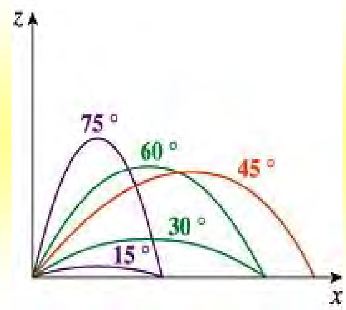
مديرية التربية لولاية سطيف

ثانوية حي يحياوي ببلدية سطيف

قليل من العلم مع العمل به .. أنفع من كثير من العلم مع قلة العمل به







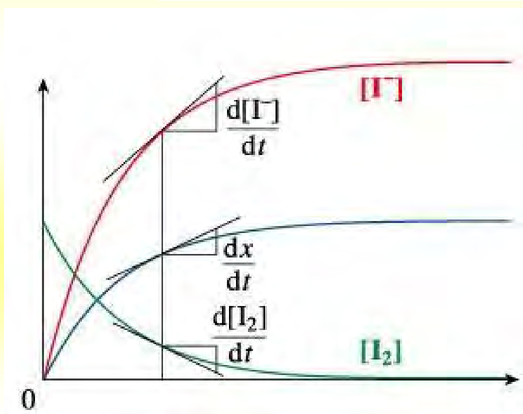
مواضيع في العلوم الفيزيائية

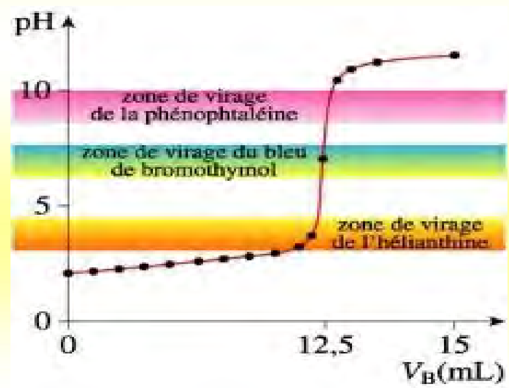
من إعداد الأستاذ : هيمة عبد الكريم وتحت إشراف مدير الثانوية السيد بصالحي محمد

سبعة مواضيع بكالوريا

كل موضوع يحتوي على خمسة تمارين حسب النماذج

المقترحة من وزارة التربية والتعليم





arcs	sinus	cosinus	tangente
0°	0	1	0
30° ou $\pi/6$	1/2	$\sqrt{3}/2$	$\sqrt{3}/3$
45° ou $\pi/4$	$\sqrt{2}/2$	$\sqrt{2}/2$	1
60° ou $\pi/3$	$\sqrt{3}/2$	1/2	$\sqrt{3}$
90° ou $\pi/2$	1	0	non définie
120° ou $2\pi/3$	$\sqrt{3}/2$	$-1/2$	$-\sqrt{3}$
135° ou $3\pi/4$	$\sqrt{2}/2$	$-\sqrt{2}/2$	-1
180° ou π	0	-1	0
270° ou $3\pi/2$	-1	0	non définie

كلمة لابد منها :

نقدم هذا العمل المتواضع واضعين نصب أعيننا فائدة أبنائنا لاغير .نتمنى أن نكون قد قدمنا خدمة تهون الصعوبات الجمة التي تعترض المتعلم في عمله الفردي الذي نعتبره الدافع الاساسي لكل نجاح .
كما ننصح المتعلم بالإستمرار في الجهد وألا يلجا إلى قراءة الحل المفصل إلا في حالة إنتهائه من صياغته كاملا من أجل القيام بالتقييم الذاتي .

نصائح خاصة لحل التمارين الواردة في إمتحان شهادة البكالوريا

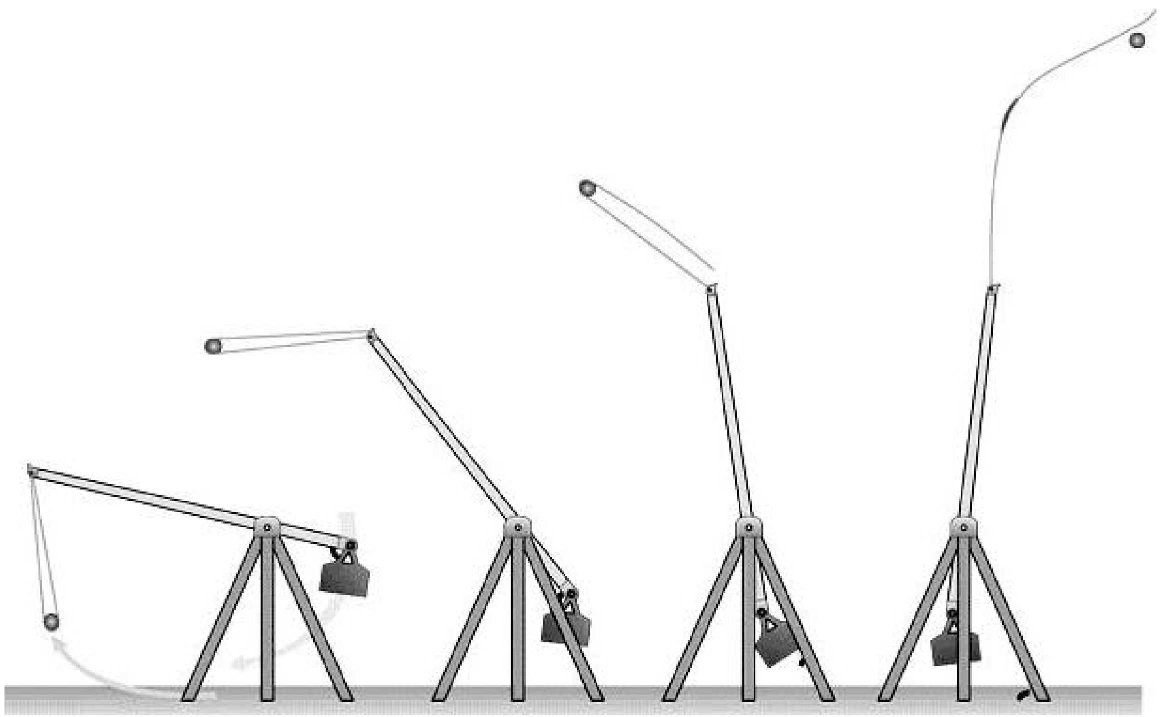
1- إبدا بحل التمرين السهل
2- استعمل ورقة منفصلة لكل تمرين
3- لا تتردد في ترك تمرين إذا لم تجد فكرة على أمل العودة إليه فيما بعد
4- استعمل الرسم الواضح لتسهيل فهم السؤال
5- كتابة العبارة الحرفية لكل مقدار ثم التطبيق العددي
6- أرفق النتيجة المتحصل عليها بالوحدة الموافقة له
7- الكتابة بوضوح وتأطير النتائج المطلوبة

تمنياتنا بالنجاح والتوفيق
لجميع أبنائنا وبناتنا الأعزاء

الموضوع الأول

التمرين الأول:

الأداة المبينة في الشكل أداة حربية استعملت في القرون الوسطى ،يتمثل مبدأ عمل هذه الأداة في قذف أجسام مادية نحو العدو وخصة إذا كان هذا الأخير محميا بأسوار عالية , في هذه الحالة بإمكان الأجسام المقذوفة أن تحدث أضرارا وثقوبا في تلك الأسوار عند تحرير القذيفة بسرعة ابتدائية $\vec{v}_0$ تكون على علو H = 10 m



المعطيات :

كتلة القذيفة m = 130 kg ،شدة شعاع تسارع الجاذبية الارضية $10\ m.s^{-2}$. g ، إرتفاع القذيفة لحظة إنطلاقها H = 10 m

الكتلة الحجمية للهواء $_{air} = 1,3\ kg.m^{-3}$. ،حجم القذيفة V = 50 L

يهدف هذا التمرين إلى دراسة حركة القذيفة بعد تحريرها لهذا نعتبر الجملة الميكانيكية هي القذيفة ،قوى الإحتكاك مع الهواء مهملة .

1- ماهي خواص الثقل $\vec{P}$ وكذلك دافعة أرخميدس المطبقة على القذيفة
2- هل بالإمكان إهمل دافعة أرخميدس
3- بتطبيق قانون نيوتن الثاني حدد مركبتي شعاع تسارع مركز عطالة القذيفة في المعلم الموضع في الورقة المرافقة
4- حدد مركبتي شعاع السرعة الإبتدائية بدلالة V_0 و α
5- حدد عبارة مركبتي شعاع السرعة عند اللحظة t خلال الحركة
6- استنتج طبيعة حركة القذيفة مع التعليل
7- أكتب عبارة المعادلات الزمنية للحركة x(t) وz(t)
8- بين ان معادلة مسار القذيفة من الشكل التالي

$$z = .\ \frac{1}{2} g \frac{x^2}{v_0^2 \cos^2 .} + x \tan . + H$$

9- ماهي طبيعة مسار الحركة ،مثله كيفيا على الشكل المرفق
10- باستعمل عبارة معادلة المسار ماهي العوامل التي تؤثر على شكل المسار
11- في حالة رمي القذيفة بسرعة إبتدائية أفقية ،بين أن عبارة الفاصلة تكون من الشكل

$$x = v_0 . \sqrt{\frac{2H}{g}}$$

12- احسب مقدار السرعة الإبتدائية V_{0x} للقذيفة لتصل إلى ساحة العدو ،مداها x=200m

للمساعدة $\sqrt{2} = 1,41$; $\sqrt{0,5} = 7,1.\ 10^{-1}$



التمرين الثاني :

الماء الأكسجيني التجاري هو محلول مائي لبيروكسيد الهيدروجين يستعمل كمادة مطهرة .نجده في قارورات ذات سعة

يظهر الماء الاكسيجيني في ثنائيتين $H_2O_{2\,(aq)} / H_2O_{(l)}$ و $O_{2\,(g)} / H_2O_{2\,(aq)}$ كما يمكنه في بعض الحالات أن تتفاعل جزيئاته فيما بينها فيسمى التفكك الذاتي وفق المعادلة التالية $2\,H_2O_{2\,(aq)} = 2\,H_2O_{(l)} + O_{2\,(g)}$

الجزء 1- دراسة تفاعل التفكك الذاتي

1-1 اكتب المعادلتين النصفيتين للثنائيتين السابقتين

2-1 أكمل جدول التقدم لهذه الجملة الكيميائية

الجزء 2- الدراسة الحركية للتفكك الذاتي

التفكك الذاتي هو تفاعل بطيء والذي يمكن تسريعه باستعمل وسيط

1-2 ماهو تعريف الوسيط

2-2 ماهي طبيعة الوسيط إذا استعملنا سلك من البلاتين

3-2 نمزج 10,0 mL من المحلول التجاري مع 85 mL من الماء وإستعمل شوارد الحديد الثلاثي كوسيط (عند اللحظة t = 0s ندخل 5 mL من محلول كلور الحديد الثلاثي) .بعد كل فترة زمنية ناخذ 10,0 mL من المزيج المتفاعل ونضعه في كأس بيشر يحتوي على ماء متجمد . نعاير محتوى الكأس بواسطة محلول برمنغنات البوتاسيوم لتعيين تركيز الماء الأوكسيجيني .فتحصلنا على النتائج التالية

t(min)	0	5	10	20	30	35
$[H_2O_2]$ mol.L^{-1}	7,30. 10^{-2}	5,25. 10^{-2}	4,20. 10^{-2}	2,35. 10^{-2}	1,21. 10^{-2}	0,90. 10^{-2}

على ورقة مليمترية مثل تطورات التركيز المولي لجزيئات الماء الأوكسيجيني بدلالة الزمن .يعطى سلم الرسم

الفواصل 2 cm ⟵ 5 min التراتيب 2 cm ⟵ 1 . 10^{-2} mol.L^{-1}

1-3-2 باستعمل جدول التقدم عبر عن تقدم التفاعل $x(t)$ بدلالة $n_t(H_2O_2)$ عند اللحظة t وكذلك $n_0(H_2O_2)$ كمية المادة الإبتدائية

2-3-2 نعبر عن السرعة الحجمية لهذا التحول الكيميائي بالعلاقة التالية

$$v = \frac{1}{V}.\frac{dx(t)}{dt}$$

بين أنه يمكننا التعبير عن السرعة الحجمية بالعلاقة التالية

$$v = .\ \frac{1}{2}.\frac{d[H_2O_2]}{dt}$$

3-3-2 باستعمل العلاقة السابقة للسرعة ومنحنى تطور التركيز المولي بدلالة الزمن, اشرح كيف تتطور سرعة التحول خلال الزمن

4-3-2 عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$

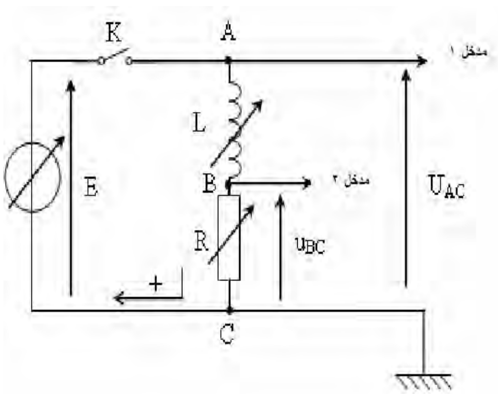
5-3-2 بين أنه عند اللحظة $t = t_{1/2}$ يكون التركيز المولي $[H_2O_2]_{t_{1/2}} = \frac{[H_2O_2]_0}{2}$ ثم نعين بيانيا هذه اللحظة

6-3-2 كيف يتطور زمن نصف التفاعل إذا كانت درجة حرارة التفاعل عالية جدا علل

جدول التقدم

المعادلة الكيميائية		$2\,H_2O_{2(aq)} \quad = \quad 2\,H_2O_{(l)} \quad + \quad O_{2(g)}$		
حالة الجملة	**التقدم *(mol)***	**كمية المادة *(mol)***		
الحالة الإبتدائية	$x = 0$	$n_0\ (H_2O_2)$		$n_0\ (O_2) = 0$
الحالة الإنتقالية	$x(t)$			
الحالة النهائية	x_{max}			

<u>**التمرين الثالث:**</u>



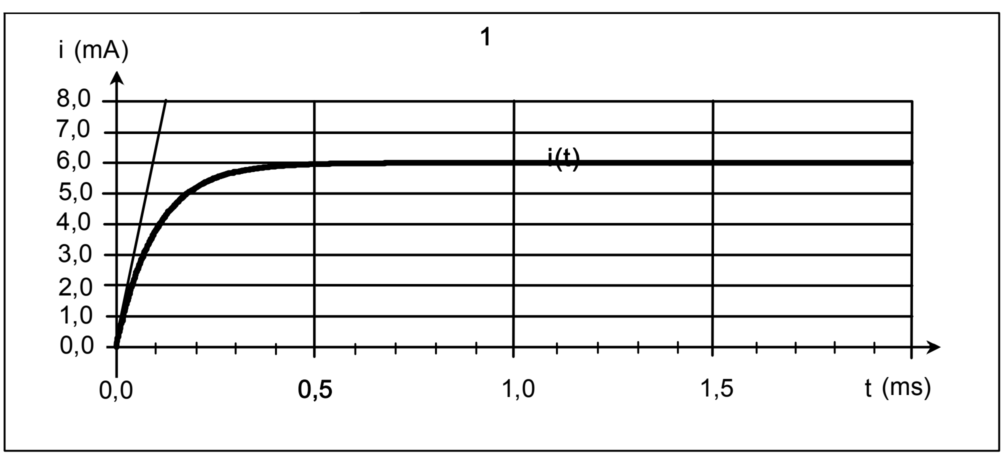
1- نحقق الدارة الكهربائية المبينة في الشكل المقابل التي تحتوي على مولد وشيعة L،وناقل أومي R بإمكاننا تغيير قيم هذه العناصر الكهربائية .

كتجربة أولى $L = 0,10\ H\ ;\ R = 1,0\ k.\ ;\ E = 6,0\ V$

عند اللحظة $t = 0s$ **نغلق القاطعة k**

1-1 نريد متابعة تطور شدة التيار الكهربائي بدلالة الزمن . ماهو التوتر الذي يوضح لنا ذلك u_{AC} **أو** u_{BC} **على .**

2-1 تحصلنا على التمثيل البياني التالي (قمنا برسم مماسا عند المبدأ)



1-2-1 عين شدة التيار الكهربائي في النظام الدائم بيانيا مع الشرح

2-2-1 عين بيانيا ثابت الزمن لثنائي القطب RL مع الشرح

3-2-1 أكتب المعادلة التفاضلية (التي توضح العلاقة بين شدة التيار الكهربائي $i(t)$ **و المشتق** $\frac{di}{dt}$

4-2-1 نستنتج عبارة شدة التيار في النظام الدائم ثم احسب قيمته

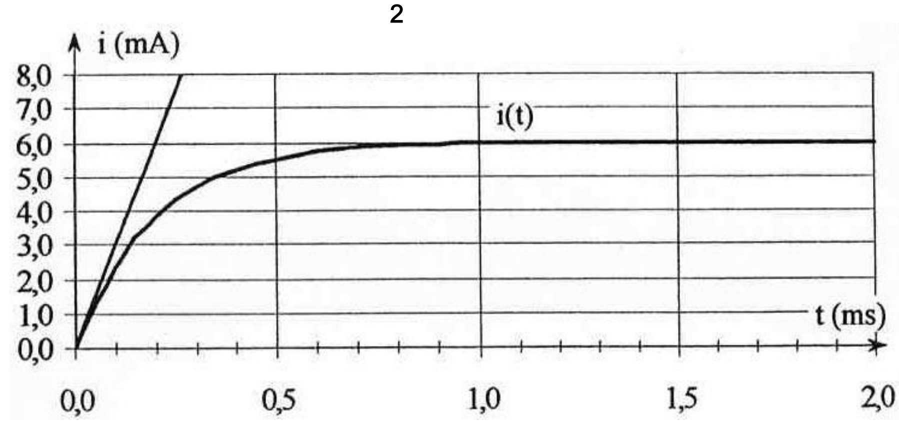
2- تأثير عدة عوامل :

لهذا الغرض نجري ثلاث تجارب مع تغيير أحد العوامل في كل مرة ، الجدول التالي يوضح ذلك

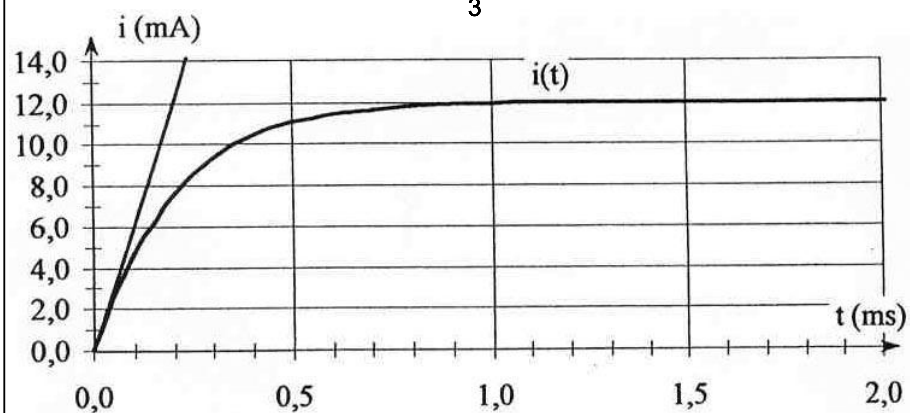
E (V)	R (k.)	L (H)	التجربة
6,0	1,0	0,10	A
12,0	1,0	0,10	B
6,0	0,50	0,10	C
6,0	1,0	0,20	D

أرفق كل تمثيل بياني بالتجربة الموافقة له مع التعليل

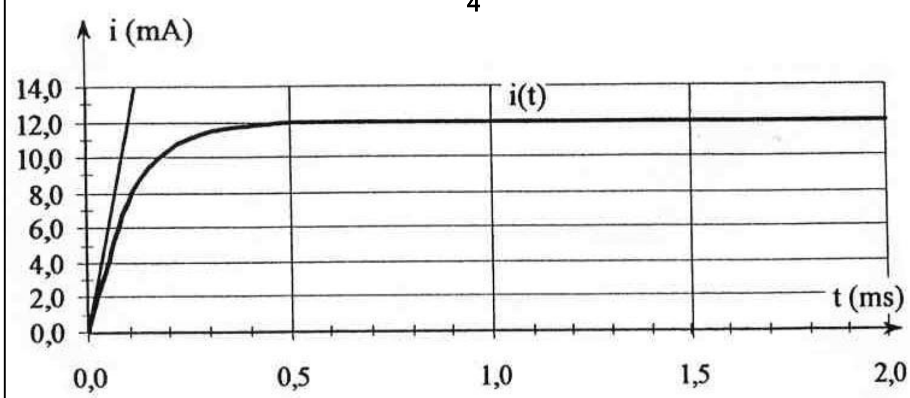
2



3



4



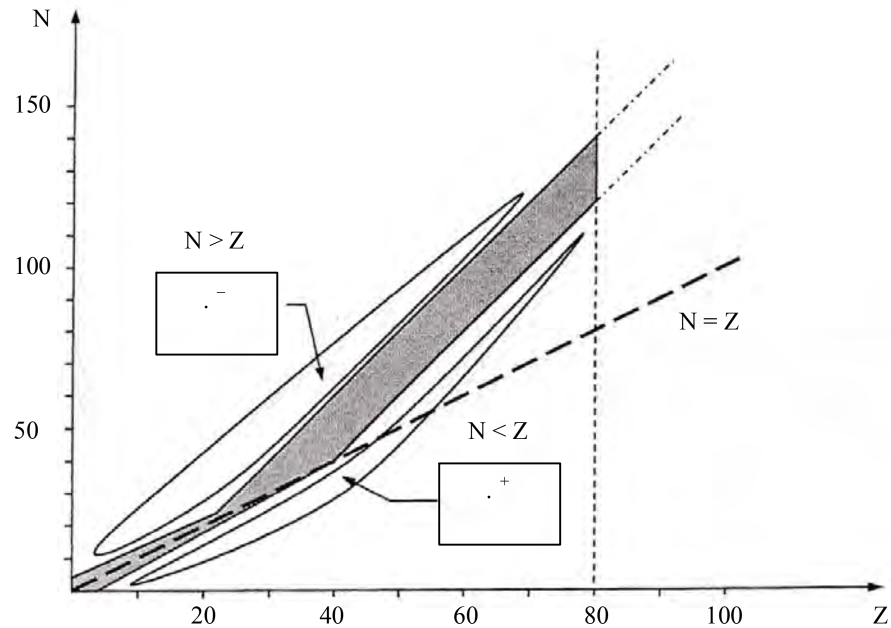
التمرين الرابع:

يرجع الفضل في إكتشاف النشاط الإشعاعي للفيزيائي الفرنسي هنري بيكريل سنة 1986

1− معادلة التفكك النووي ،المخطط (Z, N)

1-1 أذكر أنواع الإشعاعات الصادرة من الأنوية المشعة ،مع ذكر طبيعة الإشعاعات

2-1 ماذا تمثل المساحة الملونة في المخطط التالي



3-1 ليكن التفاعل النووي الموضح بواسطة السهم في الشكل المقابل والمعبر عن تحول نواة إلى أخرى

1-3-1 أكتب معادلة التحول النووي مع توضيح قانونا صودي

2-3-1 مانوع الإشعاع الصادر في هذا التحول

$^{148}_{62}Sm$		$^{148}_{60}Nd$
$^{147}_{62}Sm$		
		$^{146}_{60}Nd$
		$^{145}_{60}Nd$
$^{144}_{62}Sm$		$^{144}_{60}Nd$
		$^{143}_{60}Nd$

2- يتشكل الكربون 14 في الطبقات العليا من الجو ،تعطى Z (C) = 6 و Z (N) = 7

1-2 هل الكربون 14 و الأزوت 14 نظائر؟ علل

2-2 في الطبقات العليا من الجو يحدث تحول نووي بين نيوترون و نواة الأزوت

تكتب معادلة هذا التحول $^{14}_{7}N + {}^{1}_{0}n \; . \; {}^{A}_{Z}X + {}^{1}_{1}p$

تحقق أن $^{A}_{Z}X$ **يمثل نواة الكربون 14**

3- تناقص أنوية الكربون 14 :إن التطور الذي لمجموعة الأنوية المشعة يسمح لنا بكتابة

. N = - . N . t

حيث N عدد الأنوية عند اللحظة t و N . يمثل تغيرعدد الأنوية خلال المدة الزمنية t . (بين t و t . +t)

هذه العلاقة توصلنا إلى قانون التناقص الإشعاعي $N(t) = N_0 . \; e^{-.t}$ **حيث** N_0 **تمثل عدد الأنوية عند اللحظة t=0s**

1-3 في عبارة قانون التناقص الإشعاعي ماذا نسمي المقدار .

2-3 يقدر زمن نصف عمر الكربون 14 بـ $t_{1/2} = 5730$ **ans**

1-2-3 عرف زمن نصف العمر

2-2-3 باستعمل قانون التناقص الإشعاعي بين أنه يمكننا ايجاد العلاقة التالية $. = \frac{ln 2}{t_{1/2}}$ **.**

3-2-3 باستعمل التحليل البعدي عين وحدة المقدار .

3 -3 نذكر أن النشاط الإشعاعي لعينة مشعة *A* هي عدد التفككات في الثانية .من خلال هذا التعريف بين أن $A = .\ N$
3 -4 بإستعمل العلاقة السابقة احسب عدد الانوية N للكربون 14 في 1 g من الكربون حيث يقدر النشاط الإشعاعي لهذه العينة 13،4 تفكك في الدقيقة

تعطى $\frac{ln2}{5730} = 1,209\ .\ 10^{-4}$; $1\ an = 5,26.\ 10^{5}\ min = 60 \times 5,26.\ 10^{5}\ s$

$$\frac{5730}{ln2} = 8267\ ;\ \frac{13,5\ .\ 5,26\ .\ 10^{5}}{1,209\ .\ 10^{-4}} = 5,88.\ 10^{10}\ ;\ \frac{13,5\ .\ 5,26\ .\ 10^{5}}{8267} = 858,9$$

$$\frac{5,26\ .\ 10^{5}}{8267\ .\ 13,5} = 4,713\ ;\quad 13,5\ .\ 8267\ .\ 5,26 \times 10^{5} = 5,88 \times 10^{10}$$

4- التأريخ بإستعمل الكربون 14

يمكننا كذلك التعبير عن قانون التناقص الإشعاعي باستعمل مقدار النشاط الإشعاعي فنتحصل على العلاقة التالية $A = A_0\ .\ e^{-.t}$

1-4 برهن على صحة العلاقة التالية $t = \frac{t_{1/2}}{ln2}\ .\ ln\left(\frac{A_0}{A}\right)$ والتي تسمح لنا بتقدير عمر أو تاريخ وفاة كائن حي

2-4 إذا كان النشاط الإشعاعي لـ 1g من عينة كائن بعد وفاته بعدة سنين $A = 6,68\ Bq$ عين تاريخ الوفاة

تعطى

$$\frac{5730}{ln2}\ .\ ln\left(\frac{6,68}{13,5}\right) = -5816\quad ;\quad \frac{5730}{ln2}\ .\ ln\left(\frac{13,5}{6,68}\right) = 5816$$

$$\frac{ln2}{5730}\ .\ ln\left(\frac{6,68}{13,5}\right) = -8,511.\ 10^{-5}\quad ;\quad \frac{ln2}{5730}\ .\ ln\left(\frac{13,5}{6,68}\right) = 8,511.\ 10^{-5}$$

التمرين الخامس :

في هذا التمرين نقترح حساب قيمة الـ PH لمحلولين :تعطى

$pKa_1\ (HNO_2\ /\ NO_2^-) = 3,3$
$pKa_2\ (HCOOH\ /\ HCOO^-) = 3,8$
$pK_e = 14,0$

1- دراسة المحلولين:

- محلول مائي لحمض صيغته $HNO_{2(aq)}$، تركيزه المولي $C_1 = 0,20\ mol.L^{-1}$ وقيمة ال $PH_1=1.3$.
- محلول مائي لميثانوات الصوديوم $(HCOO^-_{(aq)} + Na^+_{(aq)})$، تركيزه المولي $C_2 = 0,40\ mol.L^{-1}$ وقيمة ال $PH_2=8.7$

1-1 أكتب معادلة التفاعل بين الحمض والماء ،ثم أكتب عبارة ثابت التوازن
2-1 أكتب معادلة تفاعل شاردة الميثانوات مع الماء ،ثم أكتب عبارة ثابت التوازن
3-1 على سلم الـpH في الورقة المرافقة وضح مجل الصفة الغالبة للثنائيتين أساس/حمض
4-1 حدد النوع الغالب لكل ثنائية

2- دراسة مزيج المحلولين

1-2 نمزج نفس الحجم من كل محلول $V = 200\ mL$. نأخذ $n_1 = 4,0\ .\ 10^{-2}\ mol$ من المحلول الأول و $n_2 = 8,0\ .\ 10^{-2}\ mol$ من المحلول الثاني

1-1-2 أكتب معادلة التفاعل الحاصل بعد مزج المحلولين
2-1-2 عبر ثم احسب كسر التفاعل $Q_{r,i}$ الموافق لهذا التفاعل في الحالة الابتدائية للجملة الكيميائية .
3-1-2 عبرعن كسر التفاعل في حالة التوازن $Q_{r,éq}$ بدلالة ثوابت التوازن للثنائيتين ثم احسبه
4-1-2 استنتج جهة تطور التفاعل

2-2

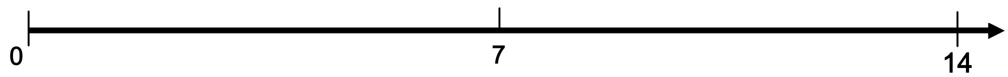
1-2-2 أكمل جدول التقدم الموافق

2-2-2 يعطى التقدم النهائي في حالة التوازن $x_{éq} = 3{,}3\ .\ 10^{-2}$ mol ،احسب التركيز المولي للأنواع الكيميائية في حالة التوازن

3-2-2 نستنتج مقدار كسر التفاعل $Q_{r,\ éq}$ ثم نقارنها بالمقدار المحسوب سابقا

-3 تحقق أن pH المزيج يساوي المقدار $pH_3 = 4$

سلم pH



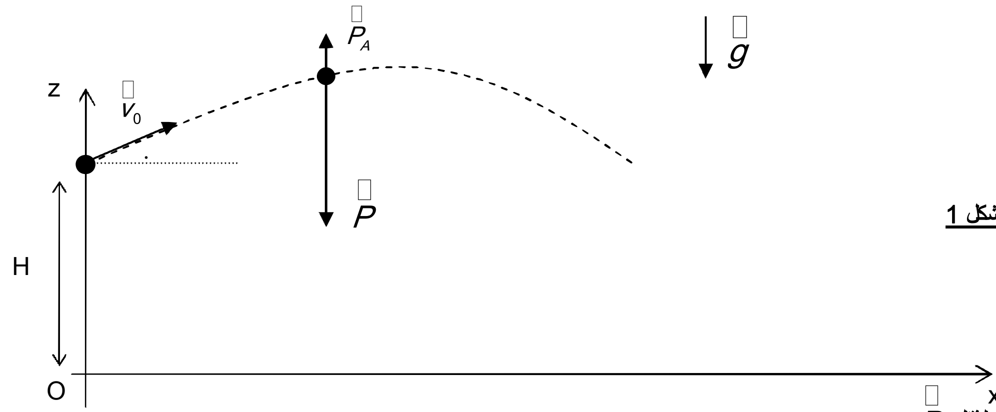
جدول التقدم

....	.... + ... = ... + ...				المعادلة
كمية المادة (mol)				التقدم (mol)	حالة الجملة الكيميائية
....	....	$n(HCOO^{-}{}_{(aq)})$	$n(HNO_{2(aq)})$		
		n_2	n_1	x = 0	الحالة الإبتدائية
				x	الحالة الإنتقالية
				$x = x_{éq}$	حالة التوازن

تصحيح الموضوع الأول :

تصحيح التمرين الاول :

دراسة حركة قذيفة بعد تحريرها



الشكل 1

1- خواص الثقل $\vec{P}$

- الحامل : عمودي
- الإتجاه : نحو الأسفل
- الشدة : P = m.g   P = 130 . 10 = **1,3. 10³ N**

2- خواص دافعة أرخميدس $\vec{P_A}$ - الحامل : عمودي - الإتجاه : نحو الأعلى - الشدة : $P_A = \rho_{air}.V.g$

(V = 50 L = 50. 10^{-3} m³) $P_A = 1,3 .\ 50.\ 10^{-3} .\ 10 = 1,3.\ 5,0.\ 10^{-1}$ = **6,5. 10⁻¹ N**

حساب النسبة

$$\frac{P}{P_A} = \frac{1,3.\ 10^3}{1,3.\ 5,0.\ 10^{-1}} = \frac{1}{5,0}.\ 10^4 = 0,20.\ 10^4 = \mathbf{2,0.\ 10^3}$$

نلاحظ أن شدة الثقل أكبر 2000 مرة من شدة دافعة أرخميدس ،بإمكاننا إهمال الدافعة أمام الثقل

3- الجملة الميكانيكية : القذيفة   المرجع : السطح ،المرجع الارضي الذي نعتبره مرجعا غاليليا

في حالة السقوط الحر ،القذيفة خاضعة فقط لثقلها . بتطبيق القانون الثاني لنيوتن نتحصل على العلاقة الشعاعية التالية

$$\vec{P} = m.\vec{a} \quad m.\vec{g} = m.\vec{a}$$

$$\vec{a} = \vec{g}$$

4- بإسقاط العلاقة الشعاعية على المحورين

$$\vec{a} \begin{cases} a_x = g_x = 0 \\ a_z = g_z = -g \end{cases}$$

وكذلك إحداثيات السرعة الإبتدائية $\vec{v_0}$

$$\vec{v_0} \begin{cases} v_{0x} = v_0.\cos\alpha \\ v_{0z} = v_0.\sin\alpha \end{cases}$$

يمكننا الحصول على معادلات السرعة اللحظية باستعمال التكامل مع العلم

$$\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} \qquad a_x(t) = \frac{dv_x(t)}{dt} \qquad a_z(t) = \frac{dv_z(t)}{dt}$$

5- معادلات الزمنية للسرعة

$$\vec{v} \begin{cases} v_x(t) = Cte_1 \\ v_z(t) = -g.t + Cte_2 \end{cases}$$

$$\vec{v}\ :\ v_x(t) = v_0.cos.\quad ;\quad v_z(t) = .\ g.t + v_0.sin.$$

6- بما أن المركبة الأفقية للسرعة اللحظية على المحور ox لا تتغير بدلالة الزمن فهي مقدار ثابت ($v_x(t) = v_0 . cos. = Cte_1$)
تكون حركة القذيفة على المحور الأفقي حركة منتظمة .

7- في كل لحظة زمنية ،شعاع السرعة $\vec{v} = \frac{d\vec{OG}}{dt}$ لدينا مركبتين المركبة الأفقية $v_x(t) = \frac{dx(t)}{dt}$
والمركبة العمودية $v_z(t) = \frac{dz(t)}{dt}$ يمكننا باستعمال التكامل الحصول على المعادلات الزمنية للحركة

$$\vec{OG}\ :\ x(t) = v_0.cos.\ .t + Cte_3\quad ;\quad z(t) = .\ \frac{1}{2}g.t^2 + v_0.sin.\ .t + Cte_4$$

من الشروط الإبتدائية وذلك عند اللحظة t=0s إحداثيات موضع القذيفة عند هذه اللحظة ($x(0) = 0; z(0) = H$)

$$x(0) = 0 + Cte_3 = 0$$
$$z(0) = 0 + 0 + Cte_4 = H$$

بالتعويض

$$\vec{OG}\ :\ x(t) = v_0.cos.\ .t\quad ;\quad z(t) = .\ \frac{1}{2}g.t^2 + v_0.sin.\ .t + H$$

8- لإيجاد معادلة المسار ،من عبارة الفاصلة نستخرج عبارة اللحظة الزمنية

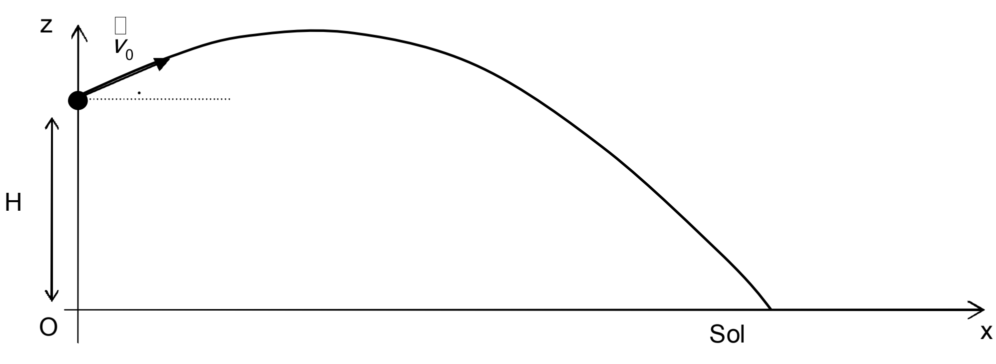
$$x(t) = v_0.cos.\ .t\ ,\qquad t = \frac{x}{v_0.cos.}$$

ثم تعويض عبارة الزمن في المعادلة الزمنية المعبرة عن تغيرات الإرتفاع

$$z(x) = .\ \frac{1}{2}.g.\frac{x^2}{v_0^2.cos^2.} + v_0.sin.\ .\frac{x}{v_0.cos.} + H$$

$$z(x) = .\ \frac{1}{2}g\frac{x^2}{v_0^2\cos^2.} + x\tan.\ + H$$

9- نلاحظ أن العبارة التي تحصلنا عليها من الشكل $z(x) = a.x^2 + b.x + c$ ،حيث المعامل a مقدار سالب ،نستنتج أن هذه معادلة قطع مكافئ تقعره نحو الأسفل



10- تحصلنا على معادلة المسار

$$z(x) = .\ \frac{1}{2}g\frac{x^2}{v_0^2\cos^2.} + x\tan.\ + H$$

بإعتبار الإرتفاع H ثابتا العوامل المؤثرة على شكل المسار هي :الرعة الإبتدائية وزاوية القذف .

أما تسارع الجاذبية g هو لأيض مقدار ثابت

-11 إذا قمنا بقذف الجسم بسرعة إبتدائية أفقية أي 0 = . ومنه 1 = cos. وكذلك 0 = tan. وهكذا تصبح معادلة المسار

$$z(x) = .\ \frac{1}{2} g \frac{x^2}{v_0^2} + H$$

فاصلة موضع السقوط إرتفاعها 0 = z بالتعويض $0 = .\ \frac{1}{2} g \frac{x^2}{v_0^2} + H$

$$\frac{1}{2} g \frac{x^2}{v_0^2} = H \qquad x^2 = \frac{2.v_0^2.H}{g} \qquad \boxed{x = v_0.\sqrt{\frac{2H}{g}}}$$

-12 نتحصل على عبارة السرعة الإبتدائية

$$\boxed{v_0 = x.\sqrt{\frac{g}{2.H}}}$$

$$x = 100\ m \qquad v_0 = 100.\ \sqrt{\frac{10}{2.\ 10}} = 100.\ \sqrt{0,5} = 100\ .\ \ 7,1.\ 10^{-1} = 71\ m.s^{-1}$$

<u>تصحيح التمرين الثاني:</u>

الجزء الأول: دراسة تفاعل التفكك الذاتي :

-1 الثنائية $H_2O_{2\,(aq)} / H_2O_{(l)}$ المعادلة النصفية $H_2O_{2\,(aq)} + 2\,e^- + 2\,H^+_{(aq)} = 2\,H_2O_{(l)}$

الثنائية $O_{2\,(g)} / H_2O_{2\,(aq)}$ المعادلة النصفية $O_{2\,(g)} + 2\,e^- + 2\,H^+_{(aq)} = H_2O_{2\,(aq)}$

-2 جدول التقدم

المعادلة الكيميائية		$2\,H_2O_{2(aq)}$ =	$2\,H_2O_{(l)}$ +	$O_{2(g)}$
حالة الجملة	**التقدم (mol)**	**كمية المادة (mol)**		
الحالة الإبتدائية	x = 0	$n_0\ (H_2O_2)$		$n_0\ (O_2) = 0$
الحالة الإنتقالية	x (t)	$n_t(H_2O_2) = n_0(H_2O_2) – 2x(t)$		$n(O_2) = x = \frac{V(O_2)}{V_m}$
الحالة النهائية	x_{max}	$n(H_2O_2) = n_0(H_2O_2) – 2x_{max}$		$x_{max} = \frac{V(O_2)_{max}}{V_m}$

-2 الدراسة الحركية لتفكك الماء الأكسيجيني

1-2 الوسيط هو نوع كيميائي ،إذا وجد في وسط التفاعل يزيد من سرعة التحول الكيميائي دون أن يحدث عليه أي تغيير في نهاية التفاعل

2-2 سلك البلاتين مادة صلبة والماء الأكسيجيني عبارة عن محلول مائي فهذا وسيط غير متجانس

3-2 التمثيل البياني

1-3-2 $x(t) = \frac{n_0(H_2O_2)\ .\ n_t(H_2O_2)}{2}$ $\qquad n_t(H_2O_2) = n_0(H_2O_2) – 2\ x(t)$

$$v = \frac{1}{V}.\frac{dx(t)}{dt} \qquad v = \frac{1}{V}.\frac{d\left(\frac{n_0(H_2O_2) - n_t(H_2O_2)}{2}\right)}{dt} = \frac{1}{2}.\frac{d\left([H_2O_2]_0 - [H_2O_2]\right)}{dt}$$

بما أن التركيز الإبتدائي لايتغير $v = -\ \frac{1}{2}.\frac{d[H_2O_2]}{dt}$

2-3-2 $\frac{d[H_2O_2]}{dt}$ تمثل معامل توجيه مماس المنحنى السابق ,عند اللحظة t=0min معامل التوجيه قيمته سالبة والمنحنى يتناقص بسرعة في حين السرعة الحجمية تكون أعظمية ،ثم خلال الزمن يصبح مماس المنحنى أقل إنحناءا والسرعة تتناقص

3-3-2 يعتبر التركيز المولي الإبتدائي أحد العوامل الحركية . في البداية كان تركيز الماء الأوكسيجيني كبيرا لهذا السرعة الحجمية كانت كبيرة .بمرور الزمن يتم إستهلاك الماء الأوكسيجيني فيقل تركيزه ومنه تتناقص السرعة

4-3-2 زمن نصف التفاعل هو المدة الزمنية التي عندها يصبح مقدار التقدم نصف مقداره النهائي $x(t_{1/2}) = \frac{x_f}{2}$

5-3-2 باعتبار التحول تاما $x_f = x_{max}$ وكل جزيئات الماء الأكسيجيني أستهلكت فإنه

$$n_0(H_2O_2) - 2\,x_{max} = 0, \qquad x_{max} = \frac{n_0(H_2O_2)}{2}$$

$$n_t(H_2O_2) = n_0(H_2O_2) - 2\,x(t)$$

$$n_{t1/2}\,(H_2O_2) = n_0(H_2O_2) - 2\,x(t_{1/2}) = n_0(H_2O_2) - 2\,\frac{x_{max}}{2} = n_0(H_2O_2) - \frac{n_0(H_2O_2)}{2} = \frac{n_0(H_2O_2)}{2}$$

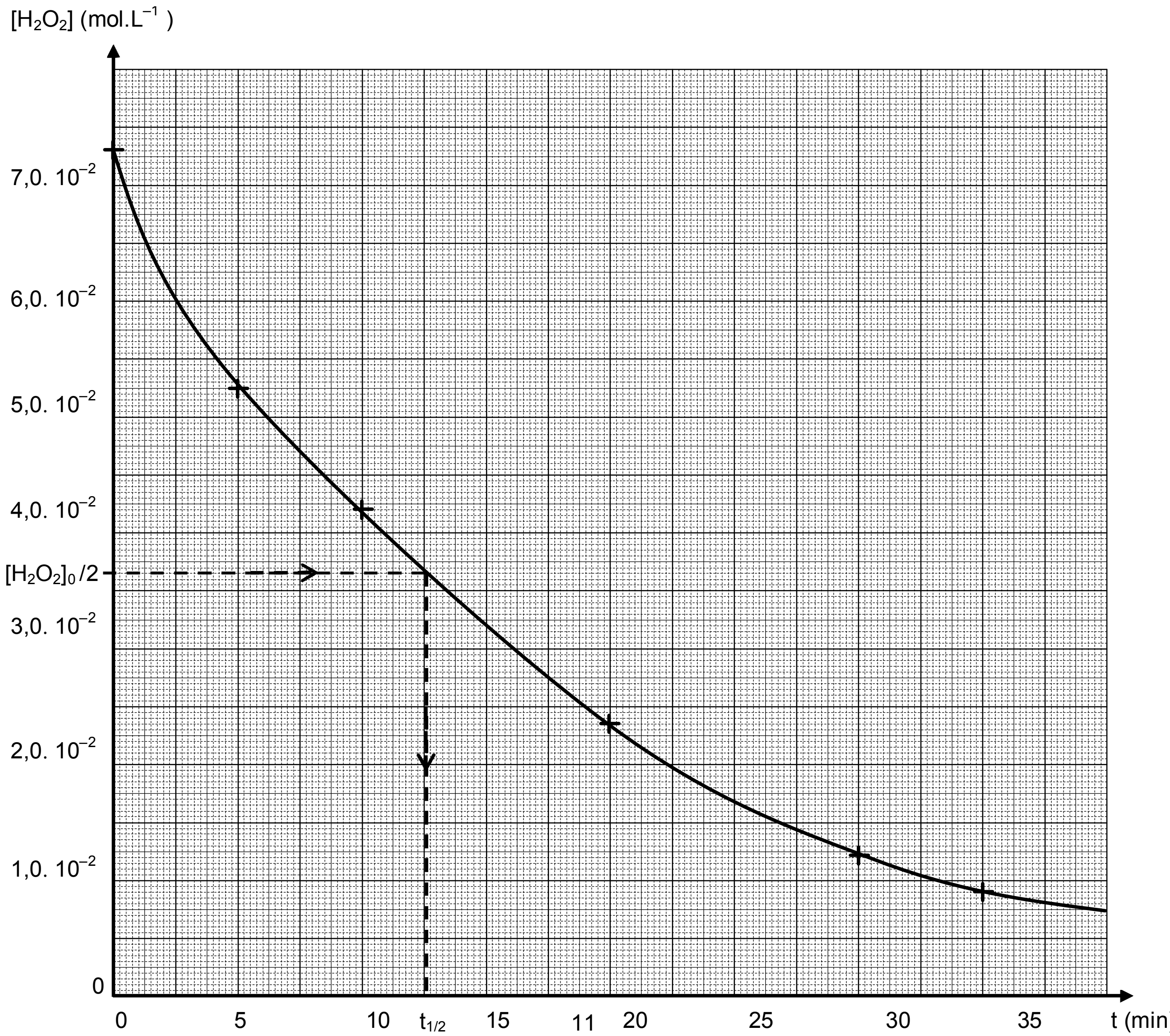
$$\boxed{[H_2O_2]_{t1/2} = \frac{[H_2O_2]_0}{2}}$$

بيانيا نقوم بتعيين فاصلة النقطة التي إحداثياتها

$$7{,}30\ \text{cm} \quad \text{أي} \quad [H_2O_2] = \frac{7{,}30.\ 10^{-2}}{2} = 3{,}65.\ 10^{-2}\ mol.L^{-1}$$

فنجد $t_{1/2}$ محصورة بين 12 و13 دقيقة

6-3-2 تعتبر درجة الحرارة أحد العوامل الحركية ، عند رفع درجة حرارة وسط التفاعل ،هذا يجعل سرعة التحول تتزايد أي تركيز جزيئات الماء الأكسجيني يتناقص بسرعة ومنه يصبح زمن نصف التفاعل أقل من السابق .



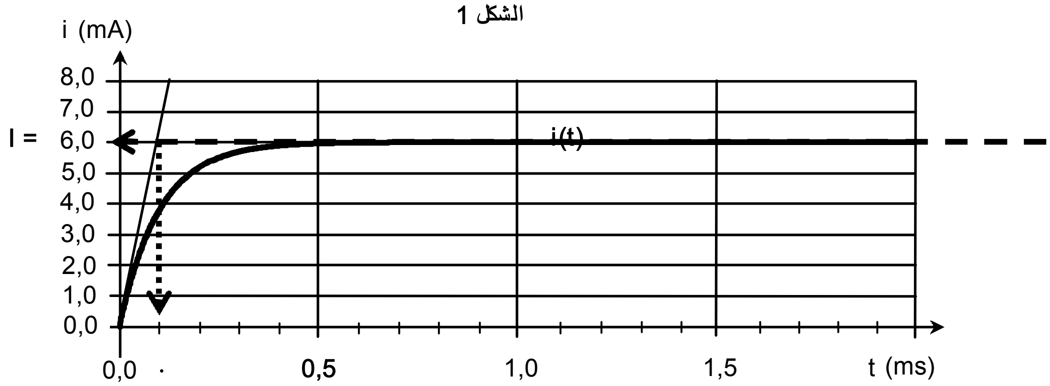
تصحيح التمرين الثالث :

1-1 نريد متابعة تطور شدة التيار بدلالة الزمن لهذا الغرض نقوم بتسجيل التوتر u_{BC} (التوتر بين طرف الناقل الأمي) عند تطبيق قانون أوم ومنه قياس u_{BC} تسمح لنا متابعة تطور شدة التيار

1-2-1 في النظام الدائم تكون شدة التيار ثابتة وأعظمية .عند رسم الخط المقارب الأفقي للمنحنى ،معادلة الخط المقارب **I = 6,0 mA**

2-2-1 ثابت الزمن يوافق فاصلة نقطة تقاطع مماس المنحنى عند المبدأ و الخط المقارب i=6 mA الذي يساوي **.1s 0=** .

الشكل 1



3-2-1 المقدار النظري $. = \frac{L}{R}$

$$. = \frac{0,10}{1,0 .\ 10^{3}} = 0,10.\ 10^{-3}\ s = \mathbf{0,10\ ms}$$

3-1 الدراسة التحليلية

1-3-1 من قانون جمع التوترات يمكننا كتابة العلاقة التالية

$$E = U_{AC} = u_{AB} + u_{BC}$$

$$E = L\frac{di}{dt} + Ri$$

$$\frac{E}{L} = \frac{di}{dt} + \frac{R}{L}.i$$

2-3-1 في النظام الدائم شدة التيار ثابتة ومنه $\frac{di}{dt} = 0$

$$\frac{E}{L} = \frac{R}{L}.I \quad \textbf{ومنه} \quad \frac{E}{R} = I$$

$$I = \frac{6,0}{1,0 .\ 10^{3}} = 6,0.\ 10^{-3}\ A = \mathbf{6,0\ mA}$$

2- تأثير عدة عوامل :لنستعمل قيم ثابت الزمن وقيم شدة التيار في النظام الدائم

				القيم النظرية	
	E (V)	R (k.)	L (H)	$I = \frac{E}{R}$ (A)	$. = \frac{L}{R}$ (s)
التجربة 1	6,0	1,0	0,10	$\frac{6,0}{1,0 .\ 10^3} = 6,0.\ 10^{-3}$	$\frac{0,10}{1,0 .\ 10^3} = 0,10.\ 10^{-3}$
التجربة 2	12,0	1,0	0,10	$\frac{12,0}{1,0 .\ 10^3} = 12.\ 10^{-3}$	$\frac{0,10}{1,0 .\ 10^3} = 0,10.\ 10^{-3}$
التجربة 3	6,0	0,50	0,10	$\frac{6,0}{0,5 .\ 10^3} = 12.\ 10^{-3}$	$\frac{0,10}{0,5 .\ 10^3} =0,20.\ 10^{-3}$
التجربة 4	6,0	1,0	0,20	$\frac{6,0}{1,0 .\ 10^3} = 6,0.\ 10^{-3}$	$\frac{0,20}{1,0 .\ 10^3} = 0,20.\ 10^{-3}$

القيم التجريبية	النظام الدائم I (A)	ثابت الزمن . (s)	الإستنتاج
الشكل 1	$6,0.\ 10^{-3}$	$0,1.\ 10^{-3}$	التجربةA
الشكل 2	$6,0.\ 10^{-3}$	$0,2.\ 10^{-3}$	التجربة D
الشكل 3	$12.\ 10^{-3}$	$0,2.\ 10^{-3}$	التجربة C
الشكل 4	$12.\ 10^{-3}$	$0,1.\ 10^{-3}$	التجربة B

تصحيح التمرين الرابع:

1- معادلة التفكك النووي ، مخطط (N.Z)

1-1 الإشعاع . عبارة عن نواة هيليوم تحتوي على بروتونين ونيوترونين $^{4}_{2}He$

2-1 المنطقة الملونة في المخطط تسمى واد الإستقرار تحتوي على أنوية غير مشعة (مستقرة) لاتتفكك

3-1 بتطبيق قونونا صودي (إنحفاظ العدد الكتلي وإنحفاظ العدد الذري)

$^{148}_{62}$Sm		$^{148}_{60}$Nd
$^{147}_{62}$Sm		
		$^{146}_{60}$Nd
		$^{145}_{60}$Nd
$^{144}_{62}$Sm		$^{144}_{60}$Nd
		$^{143}_{60}$Nd

$^{148}_{62}Sm \quad . \quad ^{144}_{60}Nd \quad + \quad ^{A}_{Z}X$

$148 = 144 + A \quad . \quad A = 4$

$62 = \ 60 + Z \quad . \quad Z = 2$

نستنتج أن النواة الصادرة عن هذا الإشعاع هي نواة هليوم $^{4}_{2}He$

أي أن هذا الإشعاع من نوع .

2- تشكل الكربون 14 في الطبقات العليا من الغلاف الجوي

1-2 الازوت 14 والكربون 14 لا يمكن إعتبارهما نظيرين لأن العدد الذري مختلف Z(C) = 6 أما Z(N) = 7

2-2 من معادلة التحول النووي وبتطبيق قونونا صودي

$$^{14}_{7}N + {}^{1}_{0}n \ . \ {}^{A}_{Z}X + {}^{1}_{1}p$$

$A:\ 14 + 1 = A + 1 \quad . \quad A = 14$

$Z:\ 7 + 0 = Z + 1 \quad . \quad Z = 6$

نستنتج أن النواة الناتجة عن التحول النووي هي نواة الكربون 14

3- تفكك أنوية الكربون 14

1-3 . ثابت النشاط الإشعاعي خاصية كل نواة

1-2-3 زمن نصف العمر هو المدة الزمنية اللازمة حتى تتفكك نصف عدد اللأنوية الإبتدائية

2-2-3 تعريف $t_{1/2}$ $N(t_{1/2}) = N_0 \ / 2$

قانون التناقص $N(t_{1/2}) = N_0 .\ e^{-.t_{1/2}}$

$½ = e^{-.t_{1/2}}$. $2 = e^{.t_{1/2}}$. $\ln 2 = .\ .t_{1/2}$

$$. = \frac{ln 2}{t_{1/2}}$$

3-2-3 التحليل البعدي :

$$[.] = \frac{1}{[t_{1/2}]} = \frac{1}{[T]}$$

نستنتج أن وحدة ثابت الإشعاع هو مقلوب وحدة الزمن

3-3 من المعطيات لدينا $.N = -.\ .N..t$ وكذلك نشاط عينة مشعة يعبر عن عدد التفككات في الثانية $.N = -.\ \frac{.N}{.t}$

لما نأخذ $.t = 1s$ أي $.N = -A$ (كمثال إذا تفككت نواة واحدة خلال ثانية من الزمن يمكننا كتابة العلاقة
$N_{final} - N_{initial} = -1 = .N$ أي $A = 1$ وفي النهاية نكتب $A = .\ .N$

4-3 ($A = 13,5$) 13,5 تفكك خلال دقيقة من الزمن ، ومنه النشاط الإشعاعي لهذه العينة $A = \frac{13,5}{60}$

5-3

باستعمال العلاقات السابقة نصل إلى العلاقة التالية $$N = A.\frac{t_{1/2}}{ln 2}$$

تطبيق عددي :

$$t_{1/2} = 5730 \text{ ans} = 5730 .\ (60 \times 5,26.\ 10^5)\ s$$

$$N = \frac{13,5}{60}.\ \frac{5730.\ 60.\ 5,26.\ 10^5}{ln 2} = \frac{5730}{ln 2}.\ (13,5.\ 5,26.\ 10^5) = 8267.\ (13,5.\ 5,26.\ 10^5)$$

$$N = 5,88.\ 10^{10}$$

ذرة كربون 14 في 1 غرام من الكربون

4 – التأريخ باستعمال الكربون 14 :

1-4

$A = A_0 .\ e^{-.t}$. $\frac{A}{A_0} = e^{-.t}$. $\frac{A_0}{A} = e^{.t}$. $.t = ln\left(\frac{A_0}{A}\right)$

$$. = \frac{ln 2}{t_{1/2}}$$

$$\frac{ln 2}{t_{1/2}}.t = ln\left(\frac{A_0}{A}\right) \qquad \boxed{t = \frac{t_{1/2}}{ln 2}.ln\left(\frac{A_0}{A}\right)}$$

2-4 تطبيق عددي :

$$t = \frac{5730}{ln 2}.ln\left(\frac{13,5}{6,68}\right) = 5816 \text{ ans}$$

تصحيح التمرين الخامس :

1- دراسة المحلولين :

1-1-1

$$HNO_{2(aq)} + H_2O_{(l)} = NO_2^-{}_{(aq)} + H_3O^+{}_{(aq)}$$

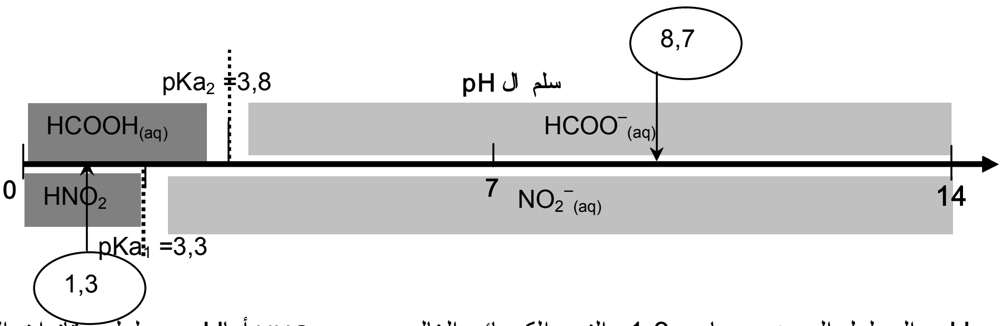
$$Ka_1 = \frac{[H_3O^+_{(aq)}]_{éq} . [NO^-_{2(aq)}]_{éq}}{[HNO_{2(aq)}]_{éq}}$$

2-1-1

$$HCOO^-{}_{(aq)} + H_2O_{(l)} = HCOOH_{(aq)} + HO^-{}_{(aq)}$$

$$K = \frac{[HO^-_{(aq)}]_{éq}\,[HCOOH_{(aq)}]_{éq}}{[HCOO^-_{(aq)}]_{éq}}$$

1-2-1 من أجل pH أقل من pKa الصفة الغالبة هي الحمض المرافق



2-2-1 pH المحلول الحمضي يساوي 1.3 والنوع الكيميائي الغالب هو $HNO_{2(aq)}$. أما pH محلول ميثانوات الصوديوم يساوي 8.7 والنوع الكيميائي الغالب هو شاردة الميثانوات $HCOO^-_{(aq)}$.

2- دراسة مزيج المحلولين :

1-1-2 $HNO_{2(aq)} + HCOO^-_{(aq)} = NO_2^-{}_{(aq)} + HCOOH_{(aq)}$

2-1-2 $$Q_{r,i} = \frac{[HCOOH_{(aq)}]_i\,[NO^-_{2(aq)}]_i}{[HCOO^-_{(aq)}]_i\,[HNO_{2(aq)}]_i}$$

في الحالة الإبتدائية كسر التفاعل يكون معدوما $Q_{r,i} = 0$

3-1-2

$$Q_{r,éq} = \frac{[HCOOH_{(aq)}]_{éq}\,[NO^-_{2(aq)}]_{éq}}{[HCOO^-_{(aq)}]_{éq}\,[HNO_{2(aq)}]_{éq}} = \frac{[HCOOH_{(aq)}]_{éq}\,[NO^-_{2(aq)}]_{éq}\,[H_3O^+_{(aq)}]_{éq}}{[HCOO^-_{(aq)}]_{éq}\,[HNO_{2(aq)}]_{éq}\,[H_3O^+_{(aq)}]_{éq}}$$

$HCOOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} = HCOO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$ $$Ka_2 = \frac{[HCOO^-_{(aq)}]_{éq}\,[H_3O^+_{(aq)}]_{éq}}{[HCOOH_{(aq)}]_{éq}}$$

$$Q_{r,éq} = \frac{[HCOOH_{(aq)}]_{éq}}{[HCOO^-_{(aq)}]_{éq}\,[H_3O^+_{(aq)}]_{éq}} \cdot \frac{[NO^-_{2(aq)}]_{éq}\,[H_3O^+_{(aq)}]_{éq}}{[HNO_{2(aq)}]_{éq}}$$

$1/Ka_2$ ← (الجزء الأول) ، Ka_1 ← (الجزء الثاني)

$$Q_{R,éq} = \frac{Ka_1}{Ka_2} = \frac{10^{-pK_{a1}}}{10^{-pK_{a2}}} = 10^{-pK_{a1}+pK_{a2}}$$

$$Q_{r,éq} = 10^{-3,3+3,8} = 10^{0,5} = 3,2$$

4-1-2 $Q_{r,i} < Q_{r,éq}$ تطور التفاعل يكون في الإتجاه المباشر

1-2-2

المعادلة	$HNO_{2(aq)} + HCOO^-_{(aq)} = NO_2^-{}_{(aq)} + HCOOH_{(aq)}$	
حالة الجملة الكيميائية	التقدم (mol)	كمية المادة (mol)

		$n(HNO_{2(aq)})$	$N(HCOO^{-}_{(aq)})$	$n(NO_2^{-}{}_{(aq)})$	$n(HCOOH_{(aq)})$
الحالة الإبتدائية	$x = 0$	n_1	n_2	0	0
الحالة الإنتقالية	x	$n_1 - x$	$n_2 - x$	x	x
حالة التوازن	$x = x_{éq}$	$n_1 - x_{éq}$	$n_2 - x_{éq}$	$x_{éq}$	$x_{éq}$

2-2-2

$$[HNO_{2(aq)}]_{éq} = \frac{n_1 \,.\, x_{éq}}{2v}$$

$$[HNO_{2(aq)}]_{éq} = \frac{4,0 .\ 10^{-2} \,.\, 3,3 .\ 10^{-2}}{2 .\ 0,200} = 1,8 .\ 10^{-2}\ mol.L^{-1}$$

$$[HCOO^{-}_{(aq)}]_{éq} = \frac{n_2 \,.\, x_{éq}}{2v}$$

$$[HCOO^{-}_{(aq)}]_{éq} = \frac{8,0 .\ 10^{-2} \,.\, 3,3 .\ 10^{-2}}{2 .\ 0,200} = 12 .\ 10^{-2}\ mol.L^{-1}$$

$$[HCOOH_{(aq)}]_{éq} = [NO_2^{-}{}_{(aq)}]_{éq} = \frac{x_{éq}}{2v}$$

$$[HCOOH_{(aq)}]_{éq} = [NO_2^{-}{}_{(aq)}]_{éq} = \frac{3,3 .\ 10^{-2}}{2 .\ 0,200} = 8,3 .\ 10^{-2}\ mol.L^{-1}$$

3-2-2

$$Q_{r,\,éq} = \frac{[HCOOH_{(aq)}]_{éq} \,.\, [NO_{2(aq)}^{-}]_{éq}}{[HCOO^{-}_{(aq)}]_{éq} \,.\, [HNO_{2(aq)}]_{éq}}$$

$$Q_{r,\,éq} = \frac{0,0825^2}{0,0175 .\ 0,1175} = 3,3$$

3-2 بالنسبة للثنائية $HNO_{2(aq)} / NO_2^{-}{}_{(aq)}$

$$K_{a1} = \frac{[H_3O^{+}_{(aq)}]_{éq} \,.\, [NO_{2(aq)}^{-}]_{éq}}{[HNO_{2(aq)}]_{éq}}$$

$$-\log K_{a1} = pK_{a1} = -\log\left(\frac{[H_3O^{+}_{(aq)}]_{éq} \,.\, [NO_{2(aq)}^{-}]_{éq}}{[HNO_{2(aq)}]_{éq}}\right) = -\log [H_3O^{+}_{(aq)}]_{éq} - \log \frac{[NO_{2(aq)}^{-}]_{éq}}{[HNO_{2(aq)}]_{éq}}$$

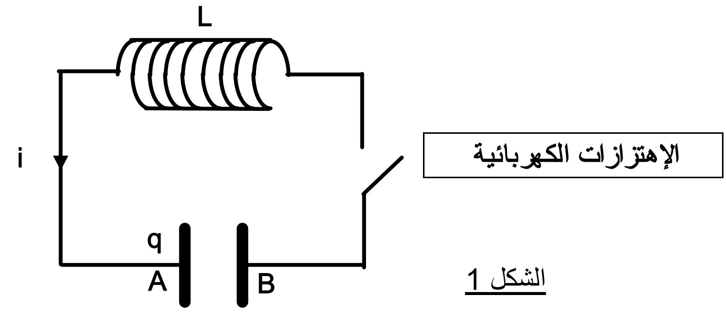
$$pKa_1 = pH - \log \frac{[NO_{2(aq)}^{-}]_{éq}}{[HNO_{2(aq)}]_{éq}}$$

$$\text{Ou } pH = pKa_1 + \log \frac{[NO_{2(aq)}^{-}]_{éq}}{[HNO_{2(aq)}]_{éq}}$$

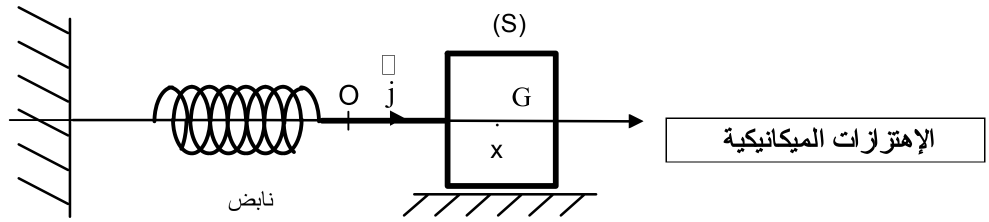
$$pH = 3,3 + \log \left(\frac{0,0825}{0,0175}\right) = 4.$$

الموضوع رقم 2

التمرين الأول :



الشكل 1



الشكل 2

لنعتبر الإهتزازات الممثلة في الشكل 1 والشكل 2 اهتزازات مثالية :

- دارة كهربائية تحتوي على 1- (وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها مهملة) 2- مكثفة سعتها C ولبوسيها A و B 3- قاطعة

عبارة شدة التيار تعطى بالعلاقة $i = \frac{dq}{dt}$ حيث $q(t)$ مقدار الشحنة اللحظية التي يحملها اللبوس A ،الشروط الإبتدائية لإشتغال هذه الدارة هي : عند اللحظة $t = 0s$ القاطعة مفتوحة والمكثفة تحمل شحنة $q(0) = Q_o$ عندها نقوم بغلق القاطعة.تعطى

$$Q_o = 10^{-4}\ C \text{ ، } L= 0{,}10\ H\ ;\ C = 10{,}0\ \mu F$$

- جملة ميكانيكية (جسم – نابض) موضوعة على مستوى أفقي

جسم (s) كتلته m ومركز عطالته G ينزلق بدون احتكاك في جهة المحور الافقي جهة الشعاع $o\ \vec{j}$ يكون الجسم ساكنا، تكون النقطة G عند المبدأ O ،في كل لحظة زمنية نعين موضع النقطة G بدلالة فاصلتها x النابض حلقاته غير متلاصقة وثابت مرونته k ،كتلته مهملة

تم إختيار الشروط الإبتدائية التالية :عند اللحظة $t=0s$ تكون فاصلة موضع مركز عطالة الجسم x_0 أما سرعته v_x معدومة

تعطى

$$\frac{m}{k} = 1{,}0.10^{-2}\ S.I \quad X_o = +\ 4{,}0\ cm$$

-1 **الاهتزازات الميكانيكية:**

نعتبر المعادلة التفاضلية الموافقة لتغيرات $x(t)$ هي

$$m\frac{d^2x}{dt^2} + k.x = 0$$ حيث $\frac{d^2x}{dt^2}$ تمثل المشتق الثاني بالنسبة للزمن للدالة $x(t)$

1-1 أذكر كل القوى المؤثرة على الجسم (s) ،ثم مثلها على الشكل

2-1 أذكر الخطوات التي تسمح لنا إيجاد المعادلة التفاضلية السابقة مع تحديد القانون المستعمل

3-1 تحقق أن العبارة التالية تمثل حلا للمعادلة التفاضلية مهما كانت قيم A و .

$$x = A.\cos(2.\ \frac{t}{T} + .\ )$$

حيث T تتعلق بكل من m و k الواجب قبل التحقق من الحل إيجاد عبارتها ،وماهي وحدة النسبة $\frac{m}{k}$ ،وكيف نسمي المقدار T احسب قيمته .

4-1 أثبت أن المقدار $A = X_o$ و $= 0$.

2- الاهتزازات الكهربائية:

نعتبر المعادلة التفاضلية الموافقة لتغيرات q (t) هي

$L\frac{d^2q}{dt^2}+\frac{q}{C}=0$ نقوم بمقارنة المعادلتين التفاضليتين

1-2 ماهو المقدار المتغير عند دراسة الجملة الميكانيكية الموافق للشدة اللجظية لشدة التيار الكهربائي i(t)
ماهي المقادير الكهربائية الموافقة لثابت مرونة النابض وكتلة الجسم s

2-2 بين أن حل المعادلة التفاضلية وذلك باستعمل التشابة مع حل المعادلة التفاضلية السابقة هو

$q(t) = Q_o.\cos(2.\frac{t}{T'})$ ،ماهي عبارة المقدار T' بدلالة خواص مكونات الدارة الكهربائية وماهي قيمته.

3-2 مثل الدالتين x(t) و q(t) من أجل t تتغير من 0 إلى 2T أو 2T'

4-2 الإهتزازات الحقيقية ليست مثالية أذكر لماذا .

التمرين الثاني :

قارورة تحتوي على النشادر تحمل العلامة 22 ° تركيزها المولي $C_0 = 10,9\ mol.L^{-1}$ ،نسمي هذا المحلول S_0 .
في محلول مائي للنشادر ، تكتب معادلة تفاعل النشادر مع الماء بالشكل التالي

$$NH_3\ (aq) + H_2O\ (l) = HO^-\ (aq) + NH_4^+\ (aq).$$

عند الدرجة 2 °C يعطى كسر التفاعل عند توازن هذه الجملة الكيميائية $Q_{r,éq}= 1,58.10^{-5}$ والجداء الشاردي للماء $K_e = 1,00.10^{-14}$

الجزء الاول : حسلب كسر التفاعل باستعمل جهاز ال PH

نحضر محلولا S_1 حجمه 50,0 mL وتركيزه المولي $C_1 = C_0 /10$ عند استعمل جهاز القياس وجدنا PH = 11.62

1- ماهو حجم المحلول S_0 اللازم لتحضير المحلول S_1
2- اقترح الطريقة التجريبية لهذا التحضير
3- بين أن تركيز شوارد الهيدروكسيد في المحلول S_1 $[HO^-]_{(S1)}= 4,2.10^{-3}\ mol.L^{-1}$
4- أكمل جدول التقدم المرفق باعتبار حجم المحلول $V'_1 = 1,0\ L$
5- استنتج نسبة التقدم النهائي $_1$. وماهو مدلول هذه النتيجة
6- احسب كسر التفاعل $Q_{r,1}$ في الحالة النهائية وبين أن الجملة الكيميائية في حالة توازن

الجزء الثاني : حسلب نسبة تقدم تفاعل النشادر مع الماء بواسطة قياس الناقلية

تعطى قيم الناقلية النوعية المولية الشاردية عند الدرجة 25 °C

$°(NH_4^+) = 7,34.10^{-3}\ S.m^2.mol^{-1}$. $°(HO^-) = 19,9.10^{-3}\ S.m^2.mol^{-1}$.

عبارة الناقلية النوعية للمحلول $[X_i]$ $_i$ . . = . غير صالحة بالنسبة للمحاليل الأكثر تمديدا .من المحلول S_1 نحضر محلولا نسميه
S_2 تركيزه المولي $C_2 = C_1/100 = C_0/1000$

1- الفرضية : لنفرض أن كمية مادة الأفراد الكيميائية المتواجدة في المحلول لا تتغير خلال عملية التمديد

1-1استنتج العبارة الحرفية لتركيز شوارد الهيدروكسيد حسب الفرضية $[HO^-]_{(فرضية)}$ بدلالة $[HO^-]_{(S1)}$وكذلك بالنسبة لكل من $[NH_4^+]_{(فرضية)}$ بدلالة $[NH_4^+]_{(S1)}$ و$[NH_3]_{(فرضية)}$ بدلالة $[NH_3]_{(S1)}$

2-1 بين أن كسر التفاعل $Q_{r,(فرضية)}$ المتحصل عليه اعتمادا على الفرضية يساوي $Q_{r,1}/100$

3-1 قارنه مع $Q_{r,eq}$ واستنتج هل الفرضية محققة أم لا ،إذا كانت غير محققة في أي إتجاه تتطور الجملة خلال التمديد علل

2- الناقلية : لتأكيد أو إبطال الفرضية السابقة نقوم بقياس الناقلية النوعية للمحلول S_2 فوجدنا $= 0,114\ mS.cm^{-1}$.

1-2 ماهي قيمة الناقلية النوعية .

2-2 عبر عن الناقلية النوعية . للمحلول S_2 بدلالة الناقلية النوعية المولية الشاردية و التركيز المولي لـ $[NH_4^+]_{(S2)}$ و$[HO^-]_{(S2)}$

3-2 باستعمل جدول التقدم ومعطيات النص استنتج $[HO^-]_{(S2)}$

4-2 احسب نسبة التقدم النهائي $_2$.

5-2 هل عملية التمديد تؤثر على نسبة التقدم ؟ إذا كانت الإجابة نعم وضح في أي إتجاه ,وهل الفرضية محققة

جدول التقدم من أجل حجم قدره $V'_1 = 1,0\ L$

الحالة	التقدم	NH_3 +	H_2O =	HO^- +	NH_4^+
الإبتدائية	0	$n_1 =$	بزيادة		
الإنتقالية	x				
النهائية	$x_f =$				
الأعظمي	$x_{max} =$				

التمرين الثالث :

عندما نقذف نواة الفضة 107 بنيوترون تتحول إلى نواة فضة 108 ، هذه النواة (نواة الفضة 108) مشعة بامكانها إصدار إشعاع $^-$. او β^+ يعطى جدولا لبعض العناصر الكيميائية مع رقمها الذري

Rh	Pd	Ag	Cd	In
Z = 45	Z = 46	Z = 47	Z = 48	Z = 49

1- عملية القذف

1-1 أذكر قانونا الإنحفاظ التي تسمح بكتابة معادلة تحول نووي

2-1 أكتب معادلة التحول النووي التي تحدث لنواة الفضة 107

2- تفكك نواة الفضة 108

1-2 أذكر طبيعة الإشعاع النووي $^-$. و $^+$. مع كتابة الرمز الموافق

2-2 أكتب معادلة التحول الموافق في كل حالة

3- نشاط عينة من أنوية الفضة 108

لنعتبر عينة تحتوي على عدد N_0 من أنوية الفضة 108 عند اللحظة $t = 0s$ ، و N عدد الأنوية المتبقية عند اللحظة t

1-3 أكتب علاقة N بدلالة N_0 اللحظة t وثابت الإشعاع .

2-3 عرف زمن نصف العمر $t_{1/2}$

3-3 تعطى علاقة زمن نصف العمر وثابت الإشعاع بالشكل التالي $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{.}$ ، ماهي وحدة λ

4-3 يعبر عن النشاط الإشعاعي لعينة بالعلاقة التالية $A = -\frac{dN}{dt}$ التي تمثل عدد التفككات التي حدثت في مدة زمنية قدرها ثانية .لتعيين النشاط الإشعاعي نقوم بحساب عدد التفككات n_1 التي تحدث خلال مدة زمنية

لتصبح عبارة النشاط الإشعاعي $A = \frac{n_1}{.\ t}$

1-4-3 بين أنه يمكن كتابة عبارة النشاط الغشعاعي بالشكل التالي $A = .\ N$

2-4-3 عبر عن n_1 بدلالة t, N_0 . و t .

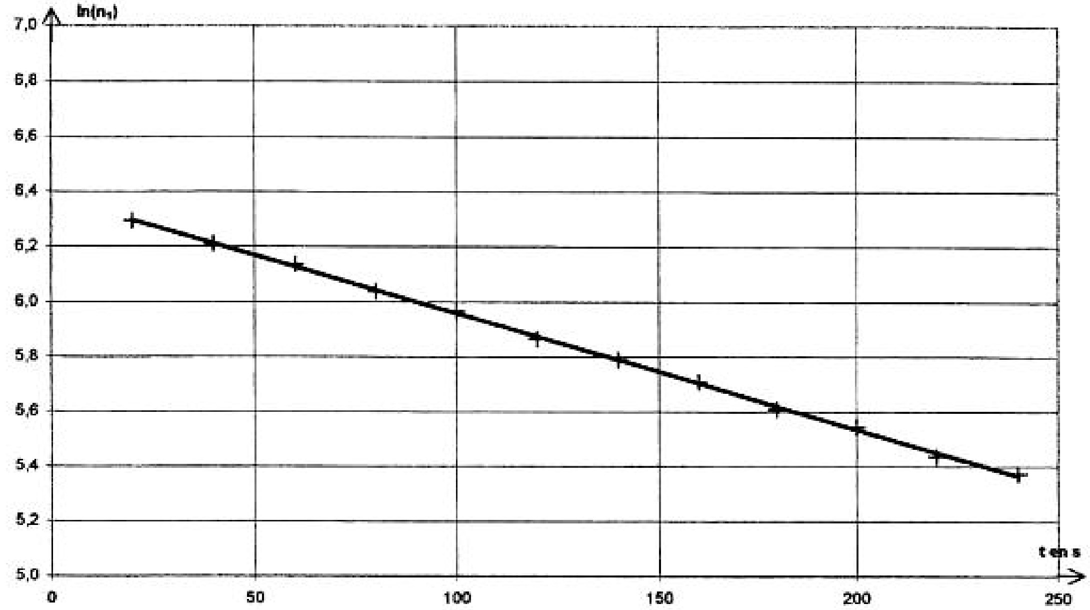
3-4-3 نستنتج عبارة $\ln(n_1)$ بدلالة t, N_0, t . . .

4- نصف العمر الإشعاعي لأنوية الفضة 108 .

لنقترح طريقة تجريبية لتعيين زمن نصف العمر للفضة 108 ،قمنا بقياس عدد التفككات n_1 خلال مدة زمنية قدرها $t = 0,50\ s$. وهذا القياس يتكرر كل20s . سجلت النتائج في الجدول التالي

t en s	*20*	*40*	*60*	*80*	*100*	*120*	*140*	*160*	*180*	*200*	*220*	*240*
n_1	*542*	*498*	*462*	*419*	*390*	*353*	*327*	*301*	*273*	*256*	*230*	*216*

عند تمثيل المنحنى المعبر عن العلاقة $\ln(n_1)$ بدلالة الزمن تحصلنا على الشكل التالي



1-4 هل التمثيل البياني يوافق العلاقة النظرية السابقة

2-4 باستعمال المنحنى عين كل من λ و N_0

3-4 استنتج زمن نصف العمر $t_{1/2}$

التمرين الرابع :

تعطى قيم ال pk_a للثنائيتين

حمض الميثانويك $HCOOH(aq)$ / شاردة الميثانوات $HCOO^-(aq)$: $pK_{A1} = 3,8$

حمض البنزويك $C_6H_5COOH(aq)$ / شاردة البنزوات $C_6H_5COO^-(aq)$: $pK_{A2} = 4,2$

1- دراسة المحلول المائي لحمض المثانويك وحمض البنزويك لهما نفس التركيز المولي .

لدينا محلول حمض المثانويك ومحلول حمض البنزويك ،لهما نفس التركيز $c = 1,0.\ 10^{-2}\ mol.L^{-1}$.

عند قياس ال PH لمحلول حجمه $V = 10\ mL$ تحصلنا على القيم التالية

$pH_1 = 2,9$ لمحلول حمض الميثانويك

$pH_2 = 3,1$ لمحلول حمض البنزويك

1-1 تفاعل حمض الميثانويك مع الماء

1-1-1 أكتب معادلة التفاعل

2-1-1 احسب التقدم النهائي ،التقدم الأعظمي ،نسبة التقدم النهائي

3-1-1 ماذا تستنتج

2-1 بمقارنة قيم ال pH حدد التفاعل الأكثر تقدما من الآخر

2- تطور الجملة الكيميائية .

لتكن معادلة التفاعل التالية :

$$HCOOH\ (aq) + C_6H_5COO^-\ (aq) = HCOO^-(aq) + C_6H_5COOH(aq)$$

1-2عبر عن ثابت التوازن لهذا التفاعل ثم احسبه

2-2 نقوم بتحضير أربع محاليل :المحلول الأول يحتوي على جزيئات حمض الميثانويك ,المحلول الثاني يحتوي على جزيئات بنزوات الصوديوم .المحلولين لهما نفس التركيز المولي c ،المحلول الثالث يحتوي على جزيئات حمض البنزويك والمحلول الرابع يحتوي على جزيئات ميثانوات الصوديوم .المحلولين لهما نفس التركيز c'

$$[HCOOH\ (aq)] = c\ ;\ [C_6H_5COO^-\ (aq)] = c\ ;\ [C_6H_5COOH\ (aq)] = c'\ ;\ [HCOO^-\ (aq)] = c'$$

نمزج المحاليل الاربعة بأخذ من كل محلول حجما قدره $V = 10,0\ mL$

1-2-2 تعطى قيم التركيز المولي $c = 1,0\ .\ 10^{-2}\ mol.L^{-1}$ $c' = 5,0\ .\ 10^{-3}\ mol.L^{-1}$

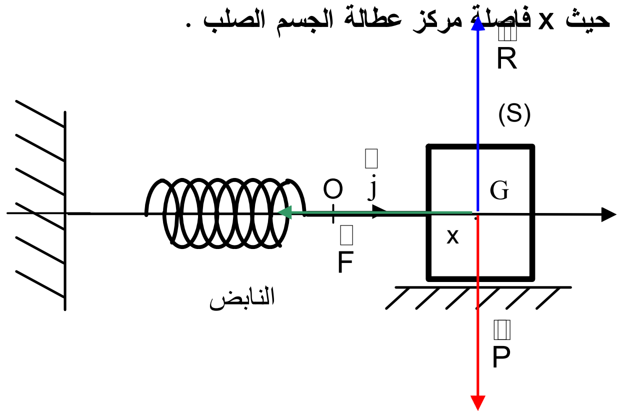
احسب كسر التفاعل في الحالة الإبتدائية .ثم أذكر في أي إتجاه تتطور الجملة الكيميائية

2-2-2 باستعمال نفس القيم السابقة $V = 10,0\ mL$ $c = 1,0\ .\ 10^{-2}\ mol.L^{-1}$ ماهي قيمة c' حتى تصبح الجملة الكيميائية في حالة توازن

تصحيح التمرين الأول :

1- الاهتزازات الميكانيكية:

1-1 الجملة المدروسة تتمثل في الجسم الصلب (S) ومرجع الدراسة هو المعلم السطحي الأرضي الذي نعتبره غاليلي . يخضع الجسم إلى ثلاث قوى هي : ثقله P ، رد الفعل العمودي للسطح R لأن الجسم غير خاضع لقوى إحتكاك .نجد كذلك قوة الإرجاع للنابض التي تسمى أيضا بتوتر النابض $\vec{F} = -k.x.\vec{j}$ حيث x فاصلة مركز عطالة الجسم الصلب .
لنمثل هذه القوى في النقطة G



1-2 باستعمال القانون الثاني لنيوتن وتطبيقها على الجسم $\sum \vec{F}_{ext} = m.\vec{a}$.

$$\vec{P} + \vec{R} + \vec{F} = m.\vec{a}$$

ثم بالإسقاط على المحور($O\ \vec{j}$) نتحصل على

$$0 + 0 - k.x = m.a_x$$

حيث تسارع الحركة ماهو إلا المشتق الثاني للفاصلة $a_x = \frac{d^2x}{dt^2}$ بتعويضها نتحصل على معادلة تفاضلية

$$\boxed{m.\frac{d^2x}{dt^2} + k.x = 0}$$

1-3 إذا كانت عبارة فاصلة المتحرك $x(t) = A.\cos(2.\ \frac{t}{T} + .\ )$ تمثل حلا يجب أن نتحقق من ذلك

$$\frac{dx}{dt} = -A.\frac{2.}{T}.\sin(2.\ \frac{t}{T} + .\ )$$

$$\frac{d^2x}{dt^2} = -A.\left(\frac{2.}{T}\right)^2.\cos(2.\ \frac{t}{T} + .\ ) = -\left(\frac{2.}{T}\right)^2.x(t)$$

بالتعويض في المعادلة التفاضلية

$$-m.\left(\frac{2.}{T}\right)^2.x(t) + k.x(t) = 0$$

$$x(t).\left[-m.\left(\frac{2.}{T}\right)^2 + k\right] = 0$$

طبعا $x(t)$ لايمكن أن تساوي الصفر ومنه

$$\left[k - m.\left(\frac{2.}{T}\right)^2\right] = 0$$

$$k = m.\left(\frac{2.}{T}\right)^2$$

$$T^2 = 4.\,{}^2\frac{m}{k}$$

$$\boxed{T = 2.\sqrt{\frac{m}{k}}}$$

توصلنا أن x(t) هي حل للمعادلة التفاضلية السابقة ومنه إذا كانت عبارة الدور

$$T = 2.\sqrt{\frac{m}{k}}$$

• العلاقة $T^2 = 4.\,{}^2\frac{m}{k}$ تبين أن النسبة $\frac{m}{k}$ متجانسة مع مربع الزمن نستنتج أن النسبة السابقة تقدر بــمربع الثانية

• T هي دور الإهتزازات يمكننا حسابه

$$T = 2.\sqrt{\frac{m}{k}}$$

$$T = 2.\ .\ \sqrt{1{,}0.10^{\cdot 2}}$$

$$T = 0{,}63\ s$$

1-4 الشروط الابتدائية هي :

$$x(0) = X_o = +4{,}0\ cm \quad \text{و} \quad v_x(0) = 0\ m.s^{-1}$$

$$x(0) = X_o = A.\cos(.\ )$$

$$v_x(0) = 0 = \left(\frac{dx}{dt}\right)_{t=0} = -A.\frac{2.}{T}.\sin(.\ ) \quad . \quad \sin(.\ ) = 0 \quad . \quad . = 0 \text{ ou } . = .$$

عند اللحظة t=0 لدينا $X_o > 0$ ومنه بفرض $A > 0$ يجب أن تكون $\cos(.\ ) > 0$ وهكذا الحل الوحيد الممكن $. = 0$

لأن$(\cos(.\ ) = -1)$

إذا كانت $. = 0$ نستنتج $X_o = A$ لأن $\cos(0) = 1$ وهكذا نكتب حل المعادلة التفاضلية

$$\boxed{x(t) = X_o.\cos(2.\ \frac{t}{T})}$$

2- الإهتزازات الكهربائية

2-1 عند مقارنة المعادلات التفاضلية يمكننا معرفة المقادير المتوافقة

مقادير كهربائية	مقادير ميكانيكية
$L\frac{d^2q}{dt^2} + \frac{q}{C} = 0$	$m.\frac{d^2x}{dt^2} + k.x = 0$
L	m
q(t)	x(t)
1 / C	k

بما أن $i(t) = \frac{dq}{dt}$ المقدار الميكانيكي الموافق لشدة التيار هو $\frac{dx}{dt}$ الذي يمثل السرعة اللحظية v_x

2-2 باستعمال التشابه يمكننا كتابة

$$x(t) = X_o.\cos(2.\ \frac{t}{T})$$

$$q(t) = Q_o.\cos(2.\ \frac{t}{T'})$$

من جهة أخرى بالنسبة لدور الحركة

$$T = 2.\sqrt{\frac{m}{k}}$$

$$\boxed{T' = 2.\sqrt{LC}}$$

m . L 1 / k . C.

$$T' = 2 . . . \sqrt{0{,}10 .\ 10{,}0.10^{-6}}$$

$$T' = 6{,}3.10^{-3}\ s = 6{,}3\ ms$$

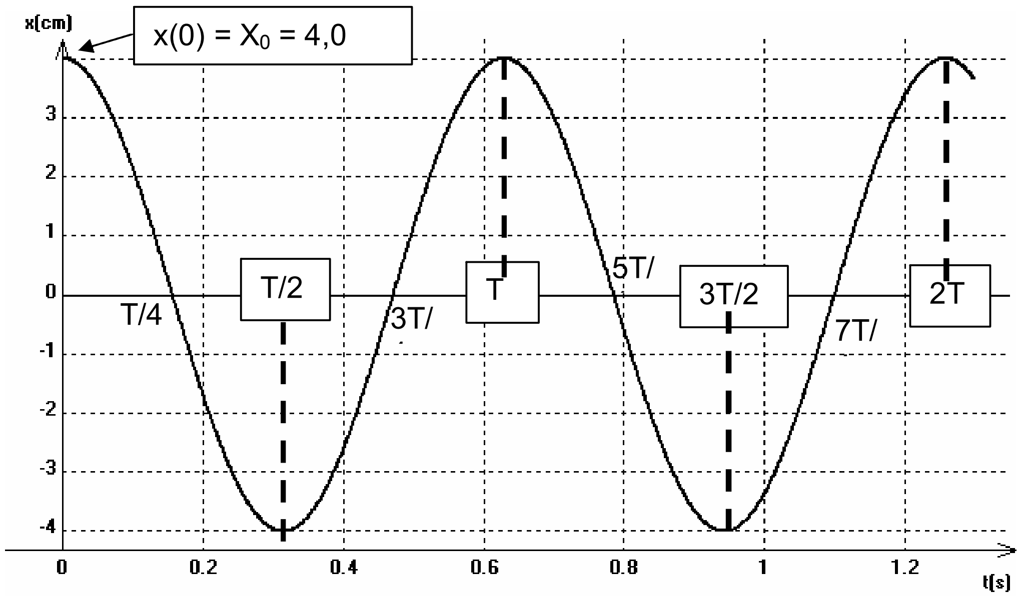
3-2 التمثيل البياني x(t) و q(t)

$x(t) = X_0.\cos(2.\ \frac{t}{T})$ $\qquad$ $x(t) = 4{,}0\cos(2.\ t/0{,}63)$ (cm)

من أجل t = n.T
x أعظمي

t = (2n+1).T/2
x أدنى قيمة

t = (2n+1).T/4



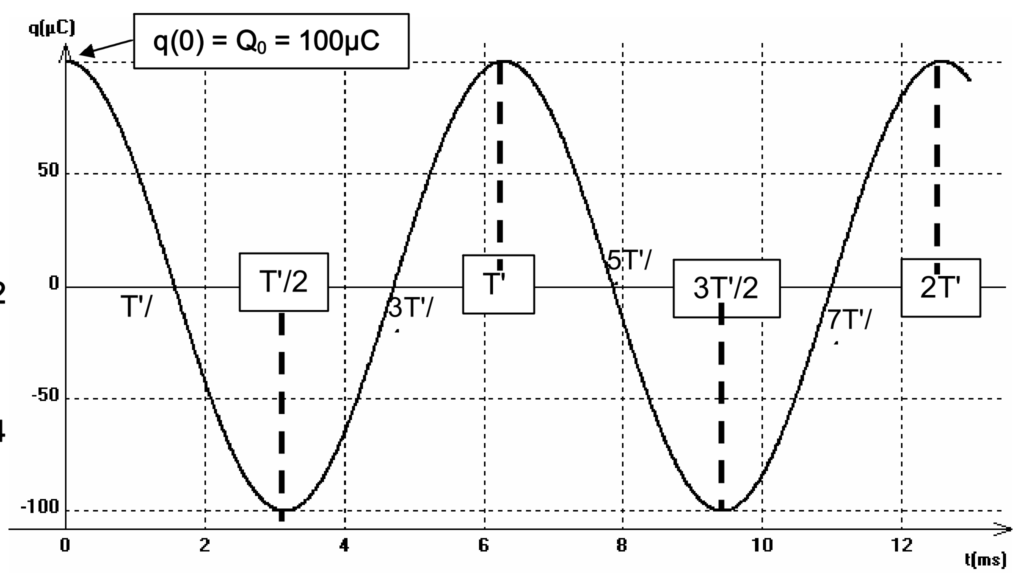
$q(t) = Q_0.\cos(2.\ \frac{t}{T'})$ $\qquad$ $q(t) = 10^{-4}\cos(2.\ t/6{,}3)$ $\qquad$ t (ms)

$q(t) = 100\cos((2.\ t/6{,}3)$ $\qquad$ t (ms) $\quad$ q (μC)

t = n.T '
q أعظمية

t = (2n+1).T'/2
q أدنى قيمة

t = (2n+1).T'/4
q معدومة



4- الإهتزازات الحقيقية ليست مثالية ,فهناك دائما ضياع جزء من الطاقة
بالنسبة للإهتزازات الميكانيكية يجب أن نأخذ بعين الإعتبار قوى الإحتكاك :
- بين الجسم الصلب والسطح
- بين الجسم الصلب والهواء
جزء من الطاقة الميكانيكية يفقد بشكل طاقة حرارية بفعل قوى الإحتكاك
بالنسبة للإهتزازات الكهربائية مقاومة الوشيعة لا تساوي الصفر ،جزء من الطاقة المخزنة في الوشيعة تفقد بفعل جول على شكل حرارة

<u>تصحيح التمرين الثاني :</u>

الجزء الأول : تعيين كسر التفاعل بواسطة قياس الــ pH

1- **المحلول S_0 تركيزه المولي** $C_0 = 10,9\ mol.L^{-1}$ وحجمه V_0

المحلول S_1 تركيزه المولي $C_1 = C_0 / 10$ وحجمه $V_1 = 50,0\ mL$

خلال عملية التمديد فإن كمية مادة المنحل لاتتغير أي $n_0 = n_1$ ومنه $C_0.V_0 = C_1.V_1$ بالتعويض $C_0.V_0 = V_1\ \dfrac{C_0}{10}$

$$V_0 = \frac{V_1}{10} \qquad V_0 = \frac{50,0}{10} = \mathbf{5,0\ mL}$$

2- البروتوكول التجريبي :
نضع المحلول S_0 في كأس بيشر . بواسطة ماصة مدرجة نأخذ قيمة الحجم المحسوب سابقا $V_0 = 5,0\ mL$ من S_0 . نسكب هذا المقدار من الحجم في حوجلة سعتها $V_1 = 50,0\ mL$.ثم نضيف الماء المقطر إلى غاية ثلث السعة .نغلق ونرج .ثم نتابع إضافة الماء العلامة المميزة لكل حوجلة .نرج من جديد ونتحصل على المحلول S_1

-3

$$K_e = [H_3O^+_{(aq)}] . [HO^-_{(aq)}] \qquad [H_3O^+_{(aq)}] = 10^{-pH}$$

$$K_e = 10^{-pH} . [HO^-_{(aq)}]$$

$$[HO^-_{(aq)}] = \frac{K_e}{10^{-pH}}$$

$$[HO^-_{(aq)}]_{(S1)} = \frac{1,00 . 10^{-14}}{10^{-11,62}} = 4,17. 10^{-3}\ mol.L^{-1}$$

$$[HO^-_{(aq)}]_{(S1)} = \mathbf{4,2. 10^{-3}\ mol.L^{-1}}$$

4- جدول التقدم من أجل حجم قدره $V'_1 = 1,0\ L$

الحالة	التقدم	$NH_{3(aq)}$ +	$H_2O_{(l)}$ =	$HO^-_{(aq)}$ +	$NH_4^+{}_{(aq)}$
الإبتدائي	0	$n_1 = C_1. V'_1$ $n_1 = 1,09$	بزيادة	0	0
الإنتقالي	x	$1,09 - x$		X	x
النهائي	$x_f = 4,2. 10^{-3}$	$1,09 - x_f$		$x_f = [HO^-_{(aq)}]_{(S1)} . V'_1$ $x_f = 4,2. 10^{-3}$	$x_f = 4,2. 10^{-3}$
الأعظمي	$x_{max} = 1,09$	$1,09 - x_{max} = 0$		$x_{max} = 1,09$	$x_{max} = 1,09$

-5
$$\tau_1 = \frac{x_f}{x_{max}}$$

$$\tau_1 = \frac{4,2 . 10^{-3}}{1,09} = \mathbf{0,38\ \%}$$ التحول غير تام فهو محدود

-6
$$Q_{r,1} = \frac{[HO^-_{(aq)}]_f . [NH^+_{4(aq)}]_f}{[NH_{3\,(aq)}]_f}$$

$$Q_{r,1} = \frac{[HO^-_{(aq)}]_{(S1)} . [NH^+_{4(aq)}]_{(S1)}}{[NH_{3\,(aq)}]_{(S1)}}$$

$$Q_{r,1} = \frac{\frac{x_f}{V_1'} \cdot \frac{x_f}{V_1'}}{\frac{n_1 \cdot x_f}{V_1'}}$$

بتعويض الحجم بالمقدار المعطى $Q_{r,1} = \frac{x_f^2}{n_1 \cdot x_f}$

$$Q_{r,1} = \frac{(4,2 \cdot 10^{-3})^2}{(1,09 \cdot 4,2 \cdot 10^{-3})} = 1,6.\ 10^{-5}\ .\ Q_{r,éq}$$

كسر التفاعل وصل إلى القيمة $Q_{r,éq}$ والجملة الكيميائية أصبحت في حالة التوازن

الجزء الثاني : تعيين نسبة تقدم تفاعل النشادر مع الماء باستعمال الناقلية

1− المحلول الأول S_1 تركيزه المولي $C_1 = C_0/10$ وحجمه V

المحلول الثاني S_2 تركيزه المولي $C_2 = C_1 / 100 = C_0 / 1000$ وحجمه $V' = 1000\ V$

1-1 إذا أعتبرنا كمية مادة الأنواع الكيميائية في المحلول لا تتغير

$$[HO^-_{(aq)}]_{(فرضية)} = [HO^-_{(aq)}]_{(S1)} /100$$
$$[NH_4^+{}_{(aq)}]_{(فرضية)} = [NH_4^+{}_{(aq)}]_{(S1)} / 100$$
$$[NH_{3(aq)}]_{(فرضية)} = [NH_{3(aq)}]_{(S1)} /100$$

2-1

$$Q_{r,hyp} = \frac{[HO^-_{(aq)}] \cdot [NH^+_{4(aq)}]}{[NH_{3(aq)}]}$$

$$= \frac{\frac{[HO^-_{(aq)}]_{(S1)}}{100} \cdot \frac{[NH^+_{4(aq)}]_{(S1)}}{100}}{\frac{[NH_{3(aq)}]_{(S1)}}{100}}$$

$$= \frac{[HO^-_{(aq)}]_{(S1)} \cdot [NH^+_{4(aq)}]_{(S1)}}{100 \cdot [NH_{3(aq)}]_{(S1)}}$$

$$Q_{r,hyp} = Q_{r,1} /100$$

3-1

$$Q_{r,hyp} = \frac{1,6 \cdot 10^{-5}}{100} = 1,6.\ 10^{-7}$$

من خلال العبارة التالية $Q_{r\ فرضية} < Q_{r,éq}$ نستنتج أن تطور الجملة الكيميائية يكون في الإتجاه المباشر

فيما يخص عملية التمديد ينزاح التوازن في جهة تشكل النتائج .

الفرضية غير محققة لأن كمية مادة النواتج تزداد والمتفاعلات تتناقص

2-الناقلية :

1-2 $.\ = 0,114\ mS.cm^{-1} = 0,114.\ 10^{-3}\ S.cm^{-1} = 0,114.\ 10^{-3}.\ 100\ S.m^{-1}$

$.\ = 1,14.\ 10^{-2}\ S.m^{-1}$

2-2 $.\ = .\ °(HO^-).[HO^-]_{(S2)} + .\ °(NH_4^+).[NH_4^+]_{(S2)}$

3-2 **حسب معادلة التفاعل لدينا** $[HO^-]_{(S2)} = [NH_4^+]_{(S2)}$

$.\ = (.\ °(HO^-) + .\ °(NH_4^+)).[HO^-]_{(S2)}$

$$[HO^-]_{(S2)} = \frac{\sigma}{\lambda^0(HO^-) + \lambda^0(NH_4^+)}$$

$$[HO^-]_{(S2)} = \frac{11,4 \cdot 10^{-3}}{(19,9 + 7,34) \cdot 10^{-3}} = \frac{11,4}{27,24} = 0,419\ mol.m^{-3}$$

$[HO^-]_{(S2)} = 0,419.\ 10^{-3}\ mol.L^{-1}$ $[HO^-]_{(S2)} = 4,2.\ 10^{-4}\ mol.L^{-1}$

4-2 باستعمال الحجم المعطى $V_2 = 1,0\ L$ للمحلول S_2 وكذلك التركيز $C_2 = C_0/1000 = 1,09.\ 10^{-2}\ mol.L^{-1}$

الحالة	التقدم mol	$NH_{3(aq)}$	$+\ H_2O_{(l)}\ =$	$HO^-_{(aq)}$	$+\ NH_4^+{}_{(aq)}$
الإبتدائية	0	$n_1 = C_2.\ V_2$ $n_1 = 1,09.\ 10^{-2}$	بزيادة	0	0
الإنتقالية	x	$1,09.\ 10^{-2} - x$		x	x
النهائي	$x_f = 4,2.\ 10^{-4}$	$1,09.\ 10^{-2} - x_f$		$x_f = [HO^-_{(aq)}]_{(S2)}.\ V_2$ $x_f = 4,2.\ 10^{-4}$	$x_f = 4,2.\ 10^{-4}$
الأعظمي	$x_{max} = 1,09.\ 10^{-2}$	$1,09.\ 10^{-2} - x_{max} = 0$		$x_{max} = 1,09.\ 10^{-2}$	$x_{max} = 1,09.\ 10^{-2}$

$$._2 = \frac{x_f}{x_{max}} \qquad ._2 = \frac{4,2.\ 10^{-4}}{1,09.\ 10^{-2}} = 3,8\ \%$$

5-2 $._1 > ._2$. نستنتج أن عملية التمديد تؤثر على نسبة تقدم تفاعل النشادر مع الماء .نستنتج أن التمديد يزيد في نسبة التقدم . الفرضية السابقة من جديد يتبين لنا أنها غير محققة

تصحيح التمرين الثالث

1– إلتقاط نيوترون :

1–1 قنونا الإنحفاظ خلال تحول نووي هما :

– إنحفاظ العدد الشحني – إنحفاظ العدد الكتلي

2–1 معادلة إلتقاط النيوترون بواسطة نواة الفضة 107 :

$$^{108}_{47}Ag\ .\ \ ^{1}_{0}n + ^{107}_{47}Ag$$

2– تفكك نواة الفضة 108

1–2 الإشعاع $^-$. يصاحبه إصدار إلكترون ذو الرمز $^{0}_{.1}e$

الإشعاع $^+$. يصاحبه إصدار بوزيتون ذو الرمز $^{0}_{1}e$

2–2 التفكك β^- $\qquad ^{108}_{47}Ag\ .\ \ ^{A}_{Z}X + ^{0}_{.1}e$

من خلال قانونا الإنحفاظ $108 = A + 0$ و منه $A = 108$ وكذلك $47 = Z - 1$ ومنه $Z = 48$ نصل أن X هو عنصر Cadmium Cd

$$^{108}_{47}Ag\ .\ \ ^{108}_{48}Cd + ^{0}_{.1}e$$

التفكك $.^+$ $\qquad ^{108}_{47}Ag\ .\ \ ^{A}_{Z}Y + ^{0}_{1}e$

$108 = A + 0$ ومنه $A = 108$ وكذلك $47 = Z + 1$ ومنه $Z = 46$ نصل أن Y هو عنصر Palladium Pd

$$^{108}_{47}Ag\ .\ \ ^{108}_{46}Pd + ^{0}_{1}e$$

3– نشاط عينة من أنوية الفضة 108

1–3 عبارة N من خلال قانون التناقص $N(t) = N_0.e^{-.\,t}$

2–3 زمن نصف العمر يوافق المدة الزمنية اللازمة ليصبح عدد الأ نوية المشعة عند تلك اللحظة نصف العدد الأولى

3–3 لدينا $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{.}$ ومنه $. = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$. باستعمال التحليل البعدي تقدر . بـــ s^{-1}

$$[.] = \left[\frac{\ln 2}{t_{1/2}}\right] = \frac{1}{[T]} = [T]^{-1}$$

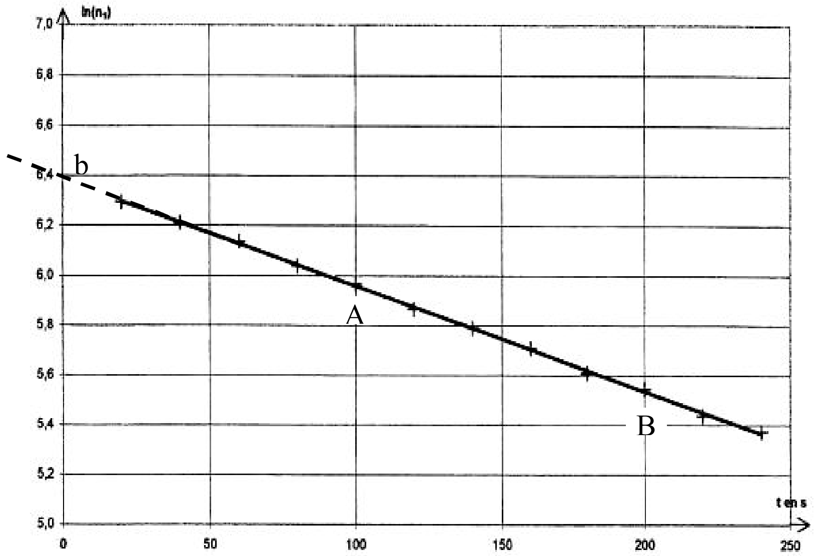
3-4 نعبر عن علاقة نشاط عينة عند اللحظة t بالعبارة $A = -\frac{dN}{dt}$ حيث عبارة عدد الأنوية $1N(t) = N_0.e^{-.\ .t}$

1-4-3 $A = -\frac{dN}{dt} = -(-.\ .N_{0.}\ e^{-.\ .t}) = .\ .N_{0.}\ e^{-.\ t} = .\ .N$

2-4-3 لدينا $A = \frac{n_1}{.\ t}$ ومنه $n_1 = A..\ t = .\ .N..\ t\ = .\ ..\ t.N_0.e^{-.\ .t}$

3-4-3 باستعمال الدالة اللوغاريتمية $\ln(n_1) = \ln(.\ ..\ t.N_0.e^{-.\ .t}) = \ln(.\ ..\ t.N_0) + \ln(e^{-.\ .t}) = \ln(.\ ..\ t.N_0) - .\ .t$

4- زمن نصف عمر الفضة 108



1-4 المنحنى البياني عبارة عن مستقيم معادلته $\ln(n_1) = a.t + b$ مع a اقل من الصفر لان المستقيم مائل نحو الاسفل ،أما b فهي تمثل نقطة تقاطع المنحنى مع محور التراتيب . بالمقارنة مع المعادلة في السؤال السابق

$$\ln(n_1) = b \quad + a.t$$

$$\ln(n_1) \ = \ln(.\ ..\ t.N_0) - .\ .t$$

نتحصل على

$$b = \ln(.\ ..\ t.N_0)$$

$$a = \ - .$$

أي أن المنحنى يوافق العبارة المتحصل عليها سابقا

2-4 لحساب قيمة . يجب حساب معامل توجيه المستقيم ،لهذا الغرض نعين نقطتين

A (100 ; ln390 = 5,95) et B (200; ln256 = 5,55)

$$a = \frac{\ln 256\ .\ \ln 390}{200\ .\ 100} = -4{,}21.10^{-3}\ s^{-1}$$

ومنه $.\ = -a = 4{,}21.\ 10^{-3}\ s^{-1}$

لإيجاد N_0 نمدد المستقيم إلى غاية تقاطعه مع محور التراتيب فنجد $b = 6{,}4$ حيث $b = \ln(.\ ..\ t.N_0)$

$$.\ ..\ t.N_0 = e^b$$

$$\boxed{N_0 = \frac{e^b}{.\ ..\ t}}$$

$$N_0 = \frac{e^{6,4}}{4{,}21.\ 10^{-3}\ .\ 0{,}50} = 2{,}9.10^5 \text{ noyaux}$$

3-4 نستنتج زمن نصف العمر

$$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{.}$$

$$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{4{,}21.\ 10^{-3}} = 165\ s$$

تصحيح التمرين الرابع

1-1 تفاعل حمض الميثانويك مع الماء

معادلة التفاعل		$HCOOH(aq)$	$+ \quad H_2O(l)$	$= \quad HCOO^-(aq)$	$+ \quad H_3O^+$
حالة الجملة	Avancement (mol)	**كمية المادة**			
الحالة الإبتدائية	0	c.V	بزيادة	0	0
الحالة الإنتقالية	x	c.V – x	بزيادة	x	x
حالة التوازن	$x_{éq}$	$c.V - x_{éq}$	بزيادة	$x_{éq}$	$x_{éq}$
الحالة النهائية التحول تام	x_{max}	$c.V - x_{max}$	بزيادة	x_{max}	x_{max}

التقدم النهائي :

$$x_{éq} = n(H_3O^+)_{éq} = [H_3O^+]_{éq}.V = \mathbf{10^{-pH}.V}$$
$$x_{éq} = 10^{-2,9}.\ 10.\ 10^{-3}$$
$$x_{éq} = 1,3.\ 10^{-5}\ mol$$

التقدم الاعظمي:

$$x_{max} = c.V$$
$$x_{max} = 1,0.\ 10^{-2}.\ 10.\ 10^{-3}$$
$$x_{max} = 1,0.\ 10^{-4}\ mol$$

نسبة التقدم النهائي :

$$\tau = \frac{x_{éq}}{x_{max}} = \frac{10^{-pH}.V}{c.V} = \frac{10^{-pH}}{c}$$

$$\tau = \frac{10^{-2,9}}{1,0.\ 10^{-2}} = 10^{-0,9} = 0,13 = \mathbf{13\ \%}$$

3-1-1 هذا التحول الكيميائي غير تام فهو محدود لان $\tau << 100\%$.

2-1 العلاقة ا $\tau = \frac{10^{-pH}}{c}$.

حيث c متماثلة ومنه كلما كان pH صغيرا كلما كانت نسبة التقدم τ كبيرة ،بما أن $pH_1 < pH_2$ يكون تفاعل حمض الميثانويك مع الماء أكثر تقدما من تفاعل حمض البنزويك مع الماء

2- تطور الجملة الكيميائية :

1-2

$$HCOOH\ (aq) + C_6H_5COO^-\ (aq) = HCOO^-(aq) + C_6H_5COOH(aq)$$

ثابت التوازن $K = \frac{[C_6H_5COOH(aq)]_{éq}.[HCOO^-(aq)]_{éq}}{[C_6H_5COO^-(aq)]_{éq}.[HCOOH(aq)]_{éq}}$

معادلة تفاعل حمض البنزويك مع الماء

$$C_6H_5COOH(aq) + H_2O(l) = C_6H_5COO^-(aq) + H_3O^+$$

$$K_{A2} = \frac{[C_6H_5COO^-(aq)]_{éq}.[H_3O^+]_{éq}}{[C_6H_5COOH(aq)]_{éq}}$$

نعيد كتابة معادلة تفاعل حمض الميثانويك مع الماء

$$HCOOH(aq) + H_2O(l) = HCOO^-(aq) + H_3O^+$$

$$K_{A1} = \frac{[HCOO^-(aq)]_{éq}.[H_3O^+]_{éq}}{[HCOOH(aq)]_{éq}}$$

لنضرب عبارة ثابت التوازن في النسبة $[H_3O^+]$ / $[H_3O^+]$

K_{A1}

$$K = \frac{[C_6H_5COOH(aq)]_{éq} . [HCOO^-(aq)]_{éq} . [H_3O^+]}{[C_6H_5COO^-(aq)]_{éq} . [H_3O^+] . [HCOOH(aq)]_{éq}}$$

$1/K_{A2}$

$$K = \frac{K_{A1}}{K_{A2}} = \frac{10^{-pK_{A1}}}{10^{-pK_{A2}}} = 10^{(pKa2-pKa1)}$$

$$K = 10^{4,2-3,8} = 10^{0,4} = \mathbf{2,5}$$

1-2-2 نعتبر التفاعل المنمذج للتحول الكيميائي السابق

$$Q_{r,i} = \frac{c'^2}{c^2}$$

$$Q_{r,i} = \frac{(5,0 . 10^{-3})^2}{(1,0 . 10^{-2})^2} = \mathbf{0,25}$$

وفق قيم كسر التفاعل فإن الجملة تتطور في الإتجاه المباشر إذا كانت قيمة $\mathbf{Q_{r,i} < K}$

2-2-2 الجملة تصل إلى التوازن إذا كانت قيمة $Q_r = K$ ومنه للوصول إلى التوازن يجب

$$K = \frac{c'^2}{c^2}$$

$$c'^2 = K.c^2$$

$$c' = \sqrt{K.c^2} = c. \sqrt{K}$$

$$c' = 1,0. 10^{-2} . \sqrt{2,5}$$

$$\mathbf{c' = 1,6. 10^{-2}\ mol.L^{-1}}$$

الموضوع الثالث

التمرين الأول :

هذا التمرين يحتوي على 10 عبارات نحتاج لإثباتها أو نفيها (نعم ،لا) باستعمال التعريف ، الحساب أو معادلات التفاعلات النووية.....

في نهاية القرن XIX تم إكتشاف عنصرين (عنصر البولونيوم ثم عنصر الراديوم) من طرف بيار وماري كوري تحصلا على جائزة نوبل في الفيزياء سنة 1903 وفي الكيمياء سنة 1911

الراديوم $^{226}_{88}Ra$ يتفكك تلقائيا باصدار جسيمة . والنواة الناتجة هي احد نظائر عنصر الرادون (Rn). الرادون هو عبارة عن غاز في الشروط العادية من درجة الحرارة والضغط. اما $^{228}_{88}Ra$ فهو عنصر مشع للإشعاعات $^{-}$ . .

1- تتكون نواة البولونيوم $^{208}_{84}Po$ من 84 نيوترون و 124 بروتون

2- كتلة نواة الراديوم تساوي مجموع كتل نوياتها

3- نكتب معادلة تفكك الراديوم $^{226}_{88}Ra \;.\; ^{4}_{2}He + ^{222}_{86}Rn$

4- الراديوم $^{226}_{88}Ra$ والرادون $^{226}_{86}Rn$ نظائر

5- بما أن الراديوم ^{228}Ra مشع إشعاعات $^{-}$. تكون النواة الناتجة نواة الفرانسيوم .

6- إذا كان زمن نصف عمر الرادون $^{222}_{86}Rn$ هو 3,8 يوم .هل خلال 11.4 يوم تكون نسبة أنوية الرادون $^{222}_{86}Rn$ المتبقية بالنسبة للعدد الإبتدائي يساوي 12.5 %

7- نتحصل على نواة الراديوم $^{226}_{88}Ra$ نتيجة عدة تفككات لنواة اليورانيوم $^{238}_{92}U$ بإصدار إشعاعات . وإشعاعات $^{-}$.
خلال هذه التفككات المتتالية يتم إصدار نواتين هليوم وثلاث إلكترونات .

8- النشاط الإشعاعي لعينة من الراديوم 226 تقدر بـ $6,0 \;.\; 10^{5}$ Bq
$2,0 \;.\; 10^{4}$ نواة راديوم $^{226}_{88}Ra$ تتفكك في دقيقة من الزمن .

9- الطاقة المحررة من التفاعل النووي التالي تساوي 8 MeV $\quad ^{226}_{88}Ra \;.\; ^{4}_{2}He + ^{222}_{86}Rn$

10- كمية مادة الرادون Rn المتواجدة في $1m^3$ من عينة نشاطها الإشعاعي $3,75 \;.\; 10^{3}$ Bq لكل $1m^3$ تساوي تقريبا $3 \;.\; 10^{-15}$ mol

المعطيات :

- النشاط الإشعاعي لعينة $A(t)$ يمثل عدد التفككات الناتجة خلال ثانية $A(t) = \frac{|.\ N(t)|}{.\ t}$.
- في لحظة زمنية t تتناسب $A(t)$ تناسبا طرديا مع عدد الأنوية المشعة $N(t)$ المحتواة في العينة عند تلك اللحظة

$$A(t) = \frac{|.\ N(t)|}{.\ t} = .\ .\ N(t)$$

- الجسيمة . هي نواة الهيليوم $^{4}_{2}He$
- سرعة الضوء في الخلاء $c = 2,998 \;.\; 10^{8}\ m.s^{-1}$

$1\ eV = 1,602 \;.\; 10^{-19}\ J$

$1\ an = 3,156 \;.\; 10^{7}\ s$

$N_A = 6,02 \;.\; 10^{23}\ mol^{-1}$

الكتلة(*kg*)	الجسيمات
$1,674\,927 \;.\; 10^{-27}$	neutron
$1,672\,621 \;.\; 10^{-27}$	proton
$6,644\,65 \;.\; 10^{-27}$	noyau $^{4}_{2}He$
$3,752\,438 \;.\; 10^{-25}$	noyau ^{226}Ra
$3,685\,904 \;.\; 10^{-25}$	noyau ^{222}Rn

العدد الذري Z	الرمز	العنصر
86	Rn	radon
87	Fr	francium
88	Ra	radium
89	Ac	actinium
90	Th	thorium
91	Pa	protactinium

التمرين الثاني :

طالب مولع بعلم الفلك ،من خلال شبكة الأنترنت استطاع أن يجمع العديد من المعلومات حول الأقمار الصناعية التي تدور حول الأرض .ليضع المعارف التي أكتسبها في مادة الفيزياء محل تطبيق والتأكد من صحتها والتعمق أكثر في فهم هذه الظواهر

في كامل التمرين نأخذ بعين الإعتبار المصطلحات التالية :

كتلة الارض: M_T (موزعة بشكل متجانس حول المركز)

نصف قطر الكرة الأرضية : R_T

كتلة القمر الصناعي : m_S

إرتفاع القمر الصناعي : h

1- أول قمر صناعي : إذا كانت فكرة وضع قمر صناعي في مدار حول الأرض تنبأ به إسحاق نيوتن سنة 1687 ،لكن عمليا لزم أن ننتظر إلى غاية يوم 4 أكتوبر 1957

1-1 عبر عن شعاع القوة المطبقة من طرف الأرض على القمر الصناعي (نعتبره نقطة مادية) ثم مثلها في شكل

2-1 دراسة حركة القمر الصناعي تتم في مرجع جيومركزي الذي نعتبره غاليلي .بتطبيق القانون الثاني لنيوتن عين العبارة الشعاعية لتسارع القمر الصناعي .

2- الأقمار الصناعية ومساراتها الدائرية

المنظار الفضائي (هوبل) الذي سمح لنا بعدة إكتشافات في علم الفلك منذ أن تم وضعه سنة 1990 في مدار دائري نصف قطره 600 km،حيث ينجز دورة كاملة خلال 100 دقيقة .

<u>1-2 دراسة حركة القمر الصناعي الذي يحمل المنظار الفضائي في المرجع الجيومركزي</u>

1-1-2 باستعمال نتائج السؤال السابق بين بدون حساب ان الحركة الدائرية لهذا القمر الصناعي منتظمة .

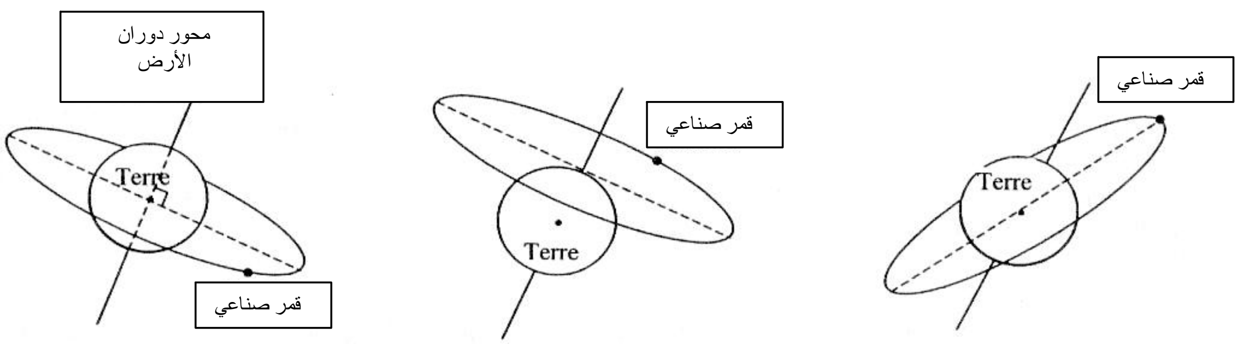
2-1-2 عبر عن السرعة بدلالة المقادير G، M_T, R_T, h (حيث G تمثل ثابت)

3-1-2 عبر عن دور الحركة T بدلالة المقادير السابقة ثم أوجد عبارة القانون الثالث لكبلر المطبق على الحركة الدائرية

<u>2-2 حالة قمر صناعي مستقر</u>

1-2-2 مامعنى قمر صناعي مستقر

2-2-2 نقترح ثلاث مسارات افتراضية لأقمار صناعية حركتها دائرية منتظمة حول الأرض



الشكل 1 — الشكل 2 — الشكل 3

أ) – بين أن أحد هذه المسارات ليست متوافقة مع قوانين الميكانيك

ب)- ماهو المسار الوحيد الموافق لمسار قمر صناعي مستقر ؟علل .

3- الأقمار الصناعية ذات المسارات الإهليجية

حسب المهام المرجوة من القمر الصناعي يتم وضعه في ذلك المدار .إن أي حادث يحدث عند وضعها على مدارها يؤدي إلى تغيير المدار المتوقع أصلا .

فمثلا Hipparcos هو قمر صناعي خاص للقياسات الفلكية أطلق من طرف الصاروخ Ariane في 8 أوت 1989 ولكن لم يصل أبدا إلى مداره المتوقع لأن أحد المحركات لم يشتغل ، فبقي في مدار إهليجي بين الإرتفاعين 3600 km و 500km

1-3 الأقمار الصناعية تخضع لقوانين كبلر .

إن القانون الثاني لكبلر المسمى "قانون المساحات " ينص على أن المساحات الممسوحة من طرف نصف القطر الرابط بين القمر الصناعي والنجم أو الكوكب الذي يجذبه خلال فترات زمنية متساوية تكون المساحات متساوية

أكتب نص القانون الأول ونص القانون الثالث في الحالة العامة لمدار إهليجي

2-3 أرسم شكل مدار القمر الصناعي ,ضع على هذا الشكل مركز عطالة الأرض والنقطتين A , P الموافقتين على التوالي للقيمتين المذكورتين في النص 3600 km و 500km

3-3 بتطبيق قانون المساحات على الشكل المرسوم سابقا ،بين بدون حساب بان سرعة مركز عطالة القمر الصناعي على مداره ليست ثابتة

4-3 حدد في أي النقاط من هذا المدار تكون السرعة أعظمية أو أصغرية .

التمرين الثالث :

نريد دراسة بعض خواص حمض النمل الذي ينحل في الماء و صيغته HCOOH .

1- نضع في حوجلة عيارية سعتها $V_0 = 100$ ml كتلة m من حمض الميثانويك ثم نكمل الحجم إلي خط العيار بواسطة الماء المقطر , بعد الرج نحصل على محلول S_0 لحمض الميثانويك تركيزه المولي $C_0 = 10^{-2}$ mol / L .

1-1 . أحسب قيمة m .

2-1 . أكتب معادلة تفاعل الحمض الميثانويك مع الماء .

3-1 . قدم جدولا للتفاعل .

4-1 . عبر عن النسبة النهائية للتقدم التفاعل بدلالة $\left[H_3O^+\right]_f$ و C_0 .

5-1 . أعط عبارة : Q_{rf} لكسر النهائي للتفاعل و بين أن : $Q_{rf} = \left[H_3O^+\right]_f^2 \Big/ C_0 \,.\, \left[H_3O^+\right]_f$.

2- أعط عبارة الناقلية النوعية σ للمحلول عند حالة التوازن بدلالة الناقلية المولية للشوارد المتواجدة فيه و $\left[H_3O^+\right]_f$.

3- إن قياس الناقلية النوعية للمحلول (S_0) أعطى النتيجة : $\sigma = 0.05$ s.m^{-1}.mol عند الدرجة 25^0 C

عين Q_{rf} ثم قارن قيمة Q_{rf} التجريبية مع ثابت الحموضة K_a للثنائية ($HCOOH / HCOO^-$).

4- نحقق نفس الدراسة السابقة و لكن باستعمال محلول (S_1) لحمض النمل تركيزه المولي $C_1 = 10^{-1}$ mol / L .

فنحصل عل النتائج التالية : $Q_{rf} = 1.8 \times 10^{-4}$ و $\sigma = 0.17$ s.m^{-1} .

1-4 . كيف يمكن الانتقال من المحلول(S_0) إلى المحلول (S_1) و بماذا تعرف هذه العملية ؟

2-4 . هل يؤثر التركيز المولي للمحلول على النيبة النهائية للتقدم τ_f ؟

3-4 . هل يؤثر التركيز المولي للمحلول على Q_{rf} ؟ عند التوازن ؟

المعطيات:

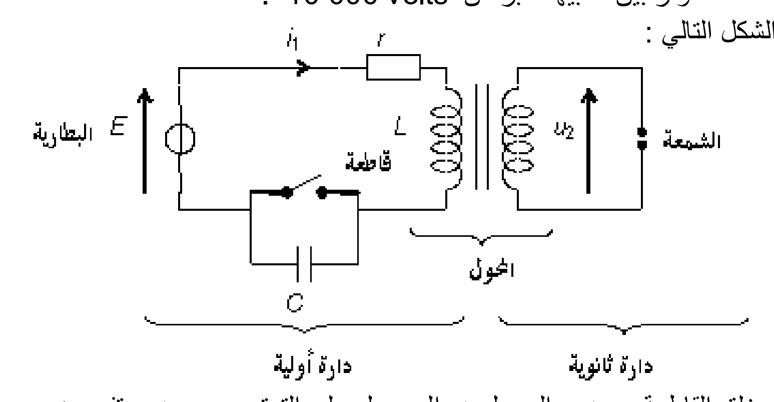
- الكتل المولية الذرية : : C = 12g/mol O = 16g/mol H = 1g/mol .
- ثابت الحموضة عند الدرجة 25^0 C : K_a ($HCOOH / HCOO^-$) = 1.8×10^{-4} .
- الناقلية النوعية المولية للشوارد عند الدرجة 25^0 C : $\lambda (H_3O^+) = 35.10^{-3}$ s.m^2 mol^{-1}.

$\lambda(HCOO^-) = 5.46 \times 10^{-3}$ s.m^2 mol^{-1}.

التمرين الرابع :

احتراق الخليط المكون من الهواء و البنزين داخل محرك سيارة تسببه الشرارة الكهربائية المنبعثة بين قطبي شمعة الاشتعال. هذه الشرارة تظهر عندما تصبح القيمة المطلقة للتوتر بين قطبيها اكبر من 10 000 volts .

يمكن نمذجة الدارة الكهربائية بالرسم الموضح في الشكل التالي :



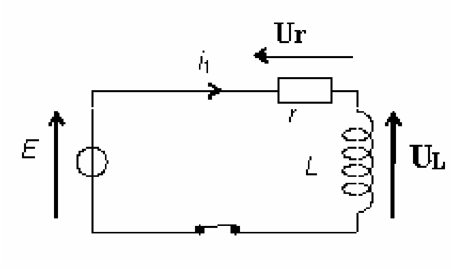
حيث نعتبر :

- المولد مثالي E= 12 v
- وشيعة الدارة الأولية مثالية (L)
- الناقل الأومي r = 6.0 Ω

علما أن دوران المحرك هو الذي يتحكم في فتح و غلق القاطعة . و دور المحول هو الحصول على التوتر u_2 جد مرتفع بين طرفي الشمعة عبارته تعطى بالعلاقة $u_2 = .\ \frac{di_1}{dt}$ حيث i_1 تمثل شدة التيار المارة في الدارة الأولية و . ثابت موجب مستقل عن الزمن .

1– دراسة الدارة الأولية دون مكثفة :

1: القاطعة مغلقة : نـــنمذج الدارة الأولية في هذه الحالة بالشكل التالي:



1. بين أن المعادلة التفاضلية لتغير شدة التيار i_1 هي : $\frac{di_1}{dt} + \frac{r}{L}i_1 = \frac{E}{L}$
2. كيف تصبح هذه المعادلة في النظام الدائم ؟
3. استنتج قيمة شدة التيار i_1 في النظام الدائم.
4. هل يمكن أن تنشأ شرارة كهربائية بين قطبي الشمعة في هذا النظام ؟ علل.

2: القاطعة مفتوحة: عند فتح القاطعة (في لحظة نعتبرها مبدأ لقياس الزمن) تنشأ شرارة كهربائية بين طرفيها .فيصبح الهواء ناقلا و القاطعة المفتوحة بمثابة ناقل أومي مقاومته من رتبة الميغا أوم ($M\ \Omega$) و الدارة الأولية يمكن نمذجتها بالشكل التالي :

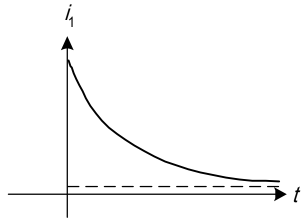
أ- كيف تفسر مرور التيار رغم أن القاطعة مفتوحة ؟

ب- تعطى العبارة اللحظية لشدة التيار $i_1(t)$ من أجل $t \geq 0$

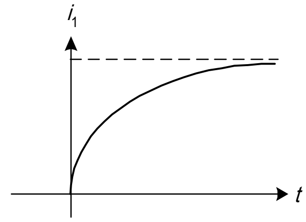
$$i_1(t) = \frac{E}{R+r} + \left(I_1 - \frac{E}{R+r}\right) e^{-\frac{t}{\tau}}$$

حيث : $\tau = \dfrac{L}{R+r}$

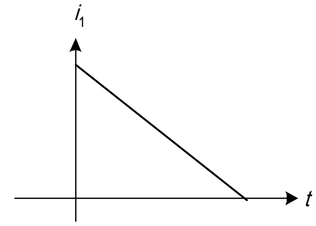
المخططات الثلاثة التالية هي الأشكال الممكنة لتطور شدة التيار i_1 بدلالة الزمن .



الشكل : *A*



الشكل : *B*

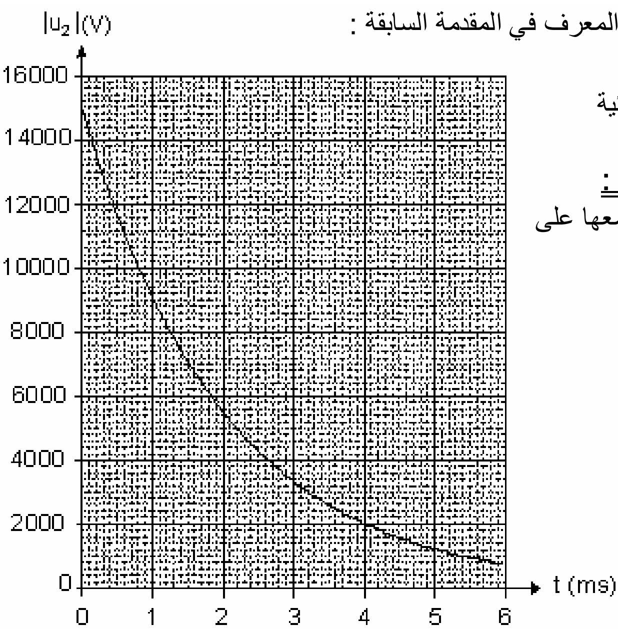


الشكل : *C*

حدد الشكل الوحيد الذي يتفق مع عبارة $i_1(t)$ مع التعليل .

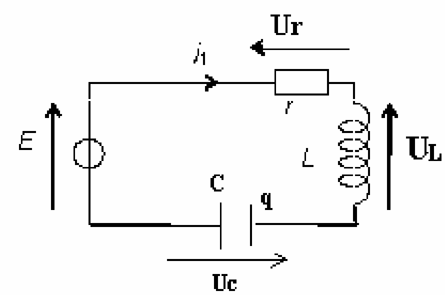
ج- يمثل البيان المقابل تطور القيمة المطلقة للتوتر $u_2(t)$ المعرف في المقدمة السابقة :

- انطلاقا من هذا المخطط حدد قيمة ثابت الزمن ..
- حدد اللحظة التي بدءا منها تـختفي الشرارات الكهربائية بين قطبي الشمعة .



2- دراسة الدارة الأولية في وجود المكثفة و القاطعة مفتوحة :

حتى لا تتلف الشرارات الكهربائية القاطعة لحظة فتحها تربط معها على التفرع مكثفة فتصبح عندئذ الدارة مكافئة للشكل التالي :



علما أن المعادلة التفاضلية التي تحققها الشحنة q في المكثفة هي :

$$\frac{d^2q}{dt^2} + \frac{r}{L} \times \frac{dq}{dt} + \frac{q}{LC} = \frac{E}{L} \quad (1)$$

أ- الحالة الأولى : ($r = 0$) . نعتبر أن الو شيعة مثالية تحقق المعادلة التفاضلية التالية :

$$\frac{d^2q}{dt^2} + \frac{q}{LC} = \frac{E}{L} \quad (2)$$

و العبارة اللحظية للشحنة هي : $q(t) = Q_0 . \cos\left(\frac{2.\pi}{T_0} t\right) + C.E \quad (3)$ حيث : $q(t = 0\ s) = Q_0 + C.E$ و $Q_0 > 0.$

1. أكتب العبارة الحرفية لشدة التيار المار في الدارة عندئذ : $i_1 = \dfrac{d\,q(t)}{d\,t}$

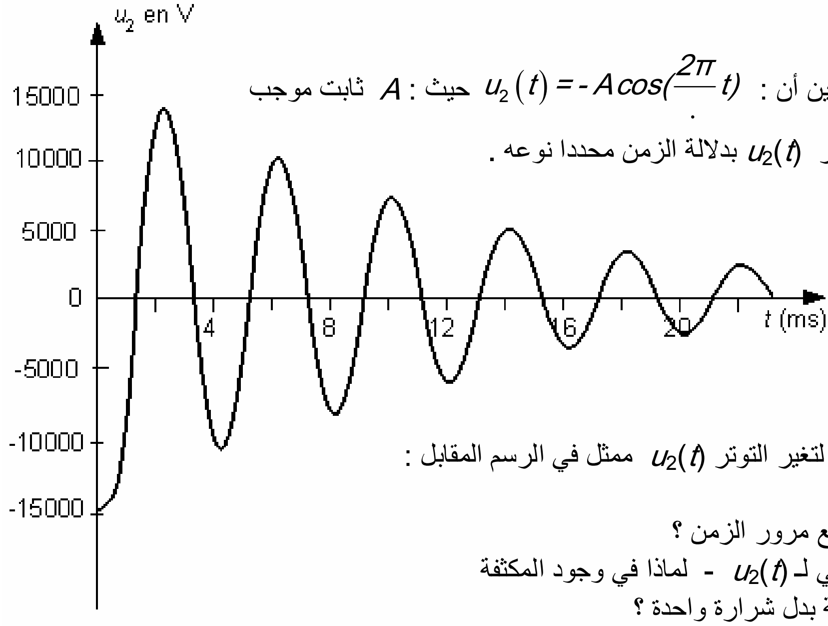
2. أكتب العبارة الحرفية لـ $\dfrac{d^2q(t)}{dt^2}$

3. باستغلال المعادلة التفاضلية *(2)* بين أن عبارة *(3)* هي حل لها إذا و فقط إذا كان : $=2.\pi.\sqrt{L.C}$.

4. ماذا يمثل المقدار . للدارة ؟

5. باستغلال الإجابة على السؤال 2. بين أن : $u_2(t) = -A\cos(\frac{2\pi}{.}t)$ حيث : A ثابت موجب

6. ارسم الشكل الذي يوضح تغير التوتر $u_2(t)$ بدلالة الزمن محددا نوعه .



ب- الحلة الثانية : (r ≠ 0):الشكل الحقيقي لتغير التوتر $u_2(t)$ ممثل في الرسم المقابل :

1. ما نوع الاهتزازات ؟
2. لماذا تتناقص سعة التوتر $u_2(t)$ مع مرور الزمن ؟
3. اشرح – بالاعتماد على منحنى البياني لـ $u_2(t)$ - لماذا في وجود المكثفة تنشأ سلسلة من الشرارات الكهربائية بدل شرارة واحدة ؟

التمرين الخامس :

-1 <u>معايرة محلول حمض كلور الهيدروجين المركز</u>

في مخبر الثانوية لدينا قارورة زجاجية تحتوي على حمض كلور الهيدروجين المركز مكتوب عليها
33% من كتلة حمض كلور الهيدروجين .نصطلح على تسمية هذا المحلول S_0
نريد معرفة التركيز المولي c_0 لهذا المحلول

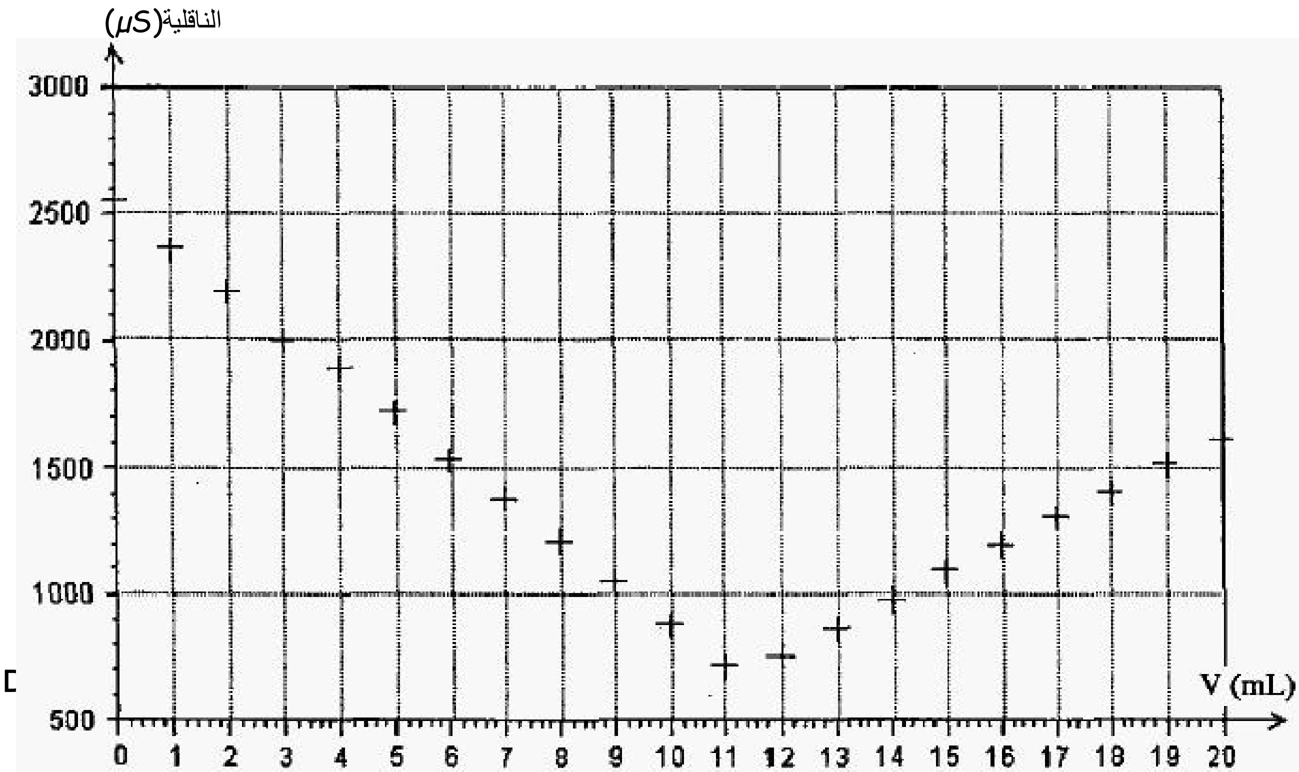
الخطوة الاولى : نمدد المحلول S_0 1000 مرة فنتحصل على المحلول S_1 تركيزه C_1

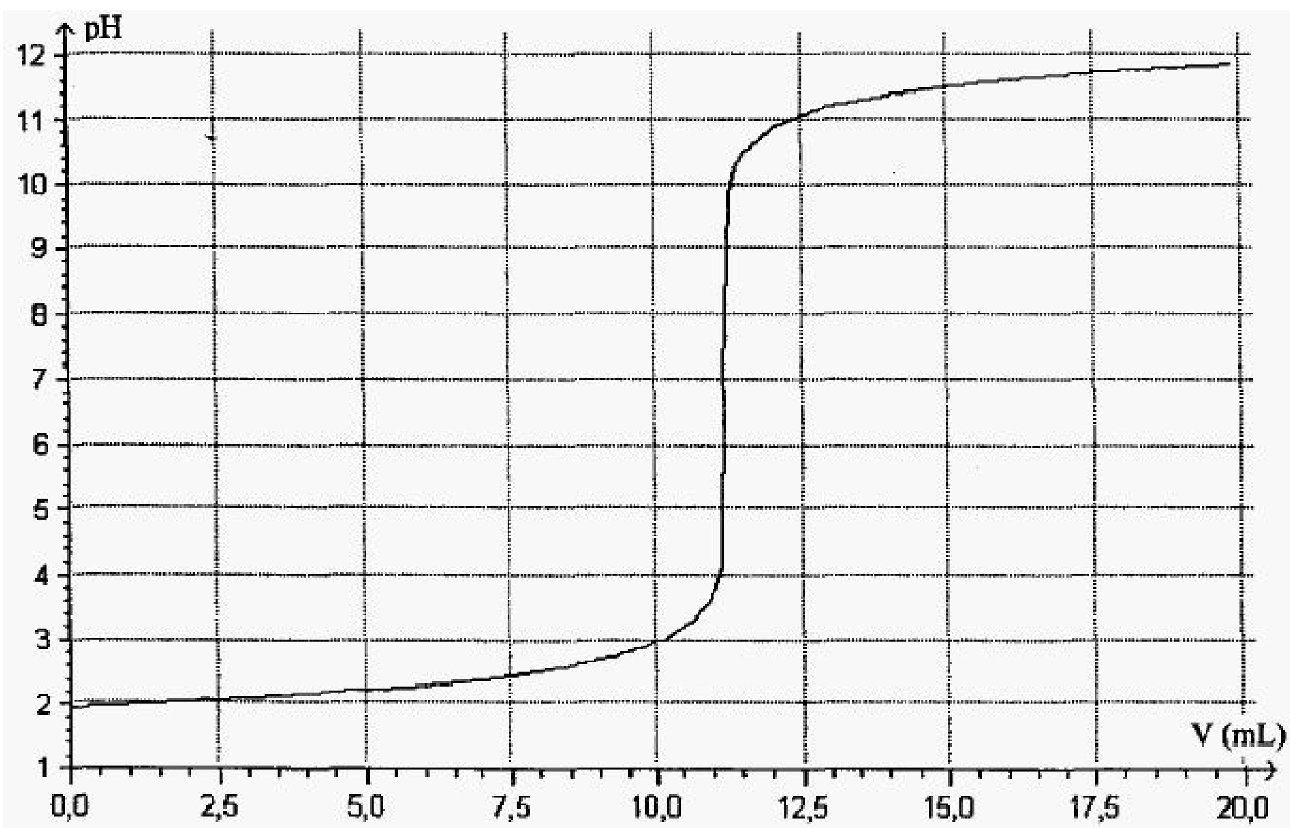
الخطوة الثانية : ناخذ حجم قدره 100 ml من المحلول S_1

يتم معايرته بمحلول هيدروكسيد الصوديوم الذي تركيزه المولي C_B=0.10 mol/l باستعمال خاصية ناقلية المزيج
منحنى ناقلية المزيج بدلالة الحجم المسكوب معطى في الورقة المرافقة

1-1 أكتب معادلة التفاعل
2-1 عين بيانيا على المنحنى الحجم المسكوب V_E عند التكافؤ
3-1 عند التكافؤ أكتب العلاقة بين C_B, C_1 , V_1, V_E ثم احسب التركيز المولى C_1
4-1 نستنتج التركيز المولى C_0
5-1 احسب كتلة حمض كلور الهيدروجين m_0 المنحلة في 1 لتر من المحلول ،تعطى
الكتلة المولية الجزيئية $M(HCl) = 36,5\ g.mol^{-1}$ ،المحلول S_0 كتلته الحجمية $_0 = 1160\ g.L^{-1}$.
كتلة حمض كلور الهيدروجين المنحلة في 100 لتر من المحلول تمثل النسبة الكتلية
6-1 ماهي كتلة 1لتر من المحلول S_0
7-1 احسب النسبة الكتلية للمحلول S_0 وهل هي موافقة لما كتب على قارورة المحلول
منحنى محاكات المعايرة باستعمال جهاز ال pH متر للمحلول S_1 ممثل في الورقة المرافقة
8-1 على المنحنى وضح مجال تغير لون إذا أستعملنا كاشف ملون
9-1 ماهو الكاشف المناسب في هذه الحالة يعطى الجدول التالي

لون في الوسط الأساسي	مجال تغير اللون	لون في الوسط الحمضي	الكاشف
احمر	3,1 – 4,4	برتقالي مصفر	الهليانتين
أزرق	6,0 – 7,6	أصفر	أزرق البروموتيمول
أزرق	3,8 - 5,4	أصفر	أخضر البروموزول


الناقلية(μS)
3000
2500
2000
1500
1000
500
V (mL)
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20


pH
12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1
V (mL)
0,0 2,5 5,0 7,5 10,0 12,5 15,0 17,5 20,0

تصحيح التمرين الاول :

1- خطأ : نواة البولونيوم تحتوي على 84 بروتون و124 نيوترون

2- خطأ : كتلة نواة الراديوم أقل من مجموع كتل نوياتها

$$m(Ra) = 3,752438.\ 10^{-25}\ kg$$

$$m_{\text{النويات}} = 88\times m_p + 138\times m_n = 88\times1,672621.10^{-27} + 138\times1,674927.10^{-27} = 3,783306.\ 10^{-25}\ kg$$

3- صحيح : قانونا صودي مطبقين

$$^{226}_{88}Ra\ .\quad ^{4}_{2}He + ^{222}_{86}Rn$$

$$(88 = 86+2) \qquad\qquad (226 = 4+222)$$

4- خطأ : الراديوم $^{226}_{88}Ra$ لا يمثل نظير الرادون $^{226}_{86}Rn$ مع العلم أن النظائر لها نفس العدد الذري

5- خطأ : النواة الناتجة عن تفكك الراديوم هي الاكتينيوم

$$^{228}_{88}Ra.\quad ^{228}_{89}Ac + ^{0}_{.1}e$$

6- صحيح : خلال 11.4 يوم نسبة أنوية الرادون المتبقية بالنسبة للعدد الإبتدائي 12.5 %.

مع العلم أن بعد مدة $t_{1/2}$ تساوي (3.8 يوم) عدد الأنوية المتبقية 50% من العدد الإبتدائي

ثم بعد مدة $2\ t_{1/2}$ تساوي (7.6 يوم) عدد الأنوية المتبقية % 25 من العدد الإبتدائي

ثم بعد مدة $3\ t_{1/2}$ تساوي (11.4 يوم) عدد الأنوية المتبقية % 12.5 من العدد الإبتدائي

7- خطأ : خلال التفكك المتتالي ثلاث أنوية هيليوم وإلكترونين يتم إصدارهم

$$^{238}_{92}U \quad ^{226}_{88}Ra + a\ ^{4}_{2}He + b\ ^{0}_{.1}e$$

$$238 = 226 + 4\ a$$

$$4a = 12 \qquad a = 3.$$

$$92 = 88 + 3.\ 2 - b$$

$$b = 2$$

$$^{238}_{92}U \quad ^{226}_{88}Ra + 3\ ^{4}_{2}He + 2\ ^{0}_{.1}e$$

8- خطأ : $3,6.\ 10^7$ نواة من عنصر الراديوم تتفكك خلال دقيقة من الزمن . 1Bq يوافق تفكك نواة واحدة خلال ثانية ،فإن 60 تفكك يتم خلال دقيقة ،في حالتنا هذه $60\times6,0.\ 10^5\ Bq = 3,6.\ 10^7$

9- خطأ : الطاقة المحررة خلال هذا التفاعل النووي يساوي 4,9 MeV

$$^{226}_{88}Ra\ .\quad ^{4}_{2}He + ^{222}_{86}Rn$$

$$.\ m = m(He) + m(Rn) - m(Ra)$$

$$.E_l. = ..\ m.\times c^2 = [(6,64465.\ 10^{-27} + 3,685904.\ 10^{-25} - 3,752438.\ 10^{-25})\times(2,998.\ 10^{8})^2]\ /1,602.10^{-19}$$

$$= 4,9\ MeV$$

10- صحيح : كمية مادة الرادون في $1\ m^3$ المسؤولة عن هذا النشاط تساوي تقريبا $3\ .\ 10^{-15}\ mol$

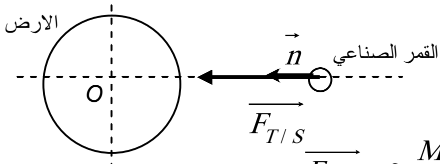
$$A = .\ N \qquad N = \frac{A}{.} \qquad n = \frac{N}{N_A}$$

$$n = \frac{A}{.\ .N_A} \qquad n = \frac{3,75\ .\ 10^3}{2,10\ .\ 10^{-6}\ .\ 6,02\ .\ 10^{23}} = 2,97.10^{-15}\ mol = 3.\ 10^{-15}\ mol$$

تصحيح التمرين الثاني

1- أول قمر صناعي

1-1



القوة التي تنشا بين القمر الصناعي والارض $\overrightarrow{F_{T/S}} = G.\frac{M_T.\ m_S}{(R_T+h)^2}\ \vec{n}$

2-1 المرجع الجيومركزي الذي نعتبره غاليلي ، وبتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجملة (القمر الصناعي)

$$\overrightarrow{F_{T/S}} = m_S\ .\ \vec{a}$$

$$G.\frac{M_T.\ m_S}{(R_T+h)^2}\ \vec{n} = m_S\ .\ \vec{a}$$

$$G.\frac{M_T}{(R_T+h)^2}\ \vec{n} = \vec{a}$$

2- الأقمار الصناعية ذات المدارات الدائرية

1-2 دراسة حركة القمر الصناعي (hubble)في مرجع جيومركزي :

1-1-2 بالنسبة للحركات الدائرية لدينا

$$\vec{a} = \frac{dv}{dt}.\vec{\ } + \frac{v^2}{(R_T+h)}\ \vec{n}$$

حسب القانون الثاني لنيوتن ،شعاع التسارع له نفس الجهة وحامل شعاع القوة $\overrightarrow{F_{T/S}}$. ومنه $\frac{dv}{dt}=0$ أي أن السرعة مقدار ثابت .

2-1-2 يمكننا كتابة عبارة التسارع $\vec{a} = \frac{v^2}{(R_T+h)}\ \vec{n}$ وبإستعمال النتائج السابقة نتحصل على المساواة التالية

$$G.\frac{M_T}{(R_T+h)^2} = \frac{v^2}{(R_T+h)}$$

$$G.\frac{M_T}{(R_T+h)} = v^2$$

$$v = \sqrt{G.\frac{M_T}{(R_T+h)}}$$

3-1-2 القمر الصناعي يقطع مسافة $2.(R_T+h)$ خلال مساره دائري ويستغرق مدة زمنية تسمى دور الحركة T عبارتها

$$v = \frac{2.\ (R_T+h)}{T}$$

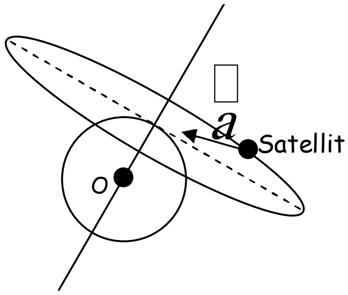
$$T = \frac{2.\ (R_T+h)}{v}$$

$$T^2 = \frac{4.\ ^2(R_T+h)^2}{v^2}$$

$$T^2 = \frac{4.\ ^2(R_T+h)^2}{\frac{G.M_T}{(R_T+h)}}$$

$$T^2 = \frac{4.\ ^2(R_T+h)^3}{G.M_T}$$

$$\frac{T^2}{(R_T+h)^3} = \frac{4.\ ^2}{G.M_T}$$



2-2 حالة قمر صناعي مستقر :

2-2-1 القمر الصناعي المستقر يكون ساكنا بالنسبة للمرجع الارضي

2-2-2 أ) الشكل 2 مخالف للقانون الثاني لنيوتن :شعاع التسارع يكون في نفس المستوي الذي يحتوي المسار الدائري

حسب القانون الثاني لنيوتن يكون لشعاع التسارع $\vec{a}$ وشعاع القوة $\overrightarrow{F_{T/S}}$ نفس الجهة ونفس الحامل وهذا غير مطابق لهذه الحال

2-2-2 ب) الشكل 1 هو المسار الوحيد الذي يوافق قمر صناعي مستقر حيث دور حركته يساوي دور حركة الأرض حول محورها

3- الاقمار الصناعية ذات المسارات الإهليجية .

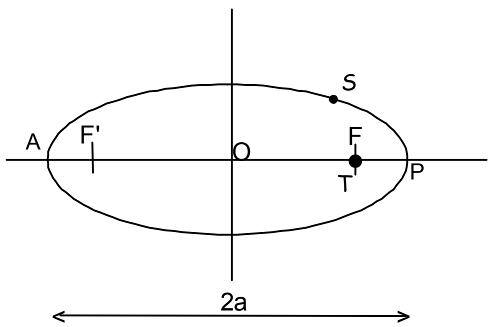
3-1 القانون الأول لكبلر :

3-1-أ) إذا أعتبرنا كوكب يطبق قوة جاذبة T (مثلا الأرض) وقمر صناعي S خاضعا للقوة الجاذبة ، في غياب أي إضطرابات يكون مسار هذا الاخير مسارإهليجي مركزه إحدى المحرقين

3-1-ب) القانون الثالث لكبلر

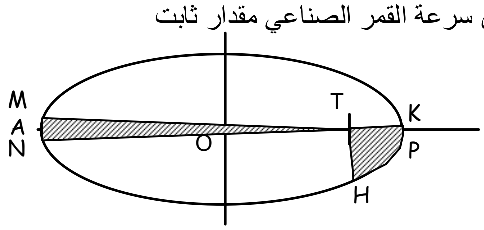
3-1-جـ) نسبة مربع دور حركة القمر الصناعي T حول كوكب يطبق قوة جاذبة على نصف المحور الكبير للمسار الإهليجي T^2/a^3 مقدار ثابت

2-3



F و 'F محرقي (بؤرتي) المسار الإهليجي
2a = المحور الكبير
a = نصف المحور الكبير
T مركز عطالة كوكب الأرض
A : توجد على إرتفاع 36000 كلم
P: توجد على إرتفاع 500 كلم

3-3 المساحتين المهشرتين متساوتين . نلاحظ ان القمر الصناعي يقطع المسافة HK عندما يكون قريبا من كوكب الأرض ويقطع المسافة MN عندما يكون بعيدا عن كوكب الأرض ،حسب قانون المساحات المسافتين غير متساويتين يقطعهما القمر الصناعي في نفس المدة الزمنية نستنتج أنه يستحيل ان تكون سرعة القمر الصناعي مقدار ثابت



4-3 تكون السرعة عظمى عند النقطة p وتكون للسرعة أدنى قيمة عند النقطة A

تصحيح التمرين الثالث :

1-1

$$n = C_0.V_0 = \frac{m}{M_{HCOOH}}$$ و منه $m = C_0.V_0.M$

ت ع : $m = 0,01\ .\ 0,100\ .\ 46 = 4,6.10^{-2}$ g أي **$m = 5.10^{-2}$ g**

2-1 . $HCOOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} = HCOO^-_{(aq)} + H_3O^+$.

3-2. جدول تقدم التفاعل :

معادلة التفاعل		$HCOOH(aq)$	$+\ H_2O(l)$	$=\ HCOO^-(aq)$	$+\ H_3O^+$
حالة الجملة	التقدم بالمول	كمية المادة بالمول			
الحالة الابتدائية	0	$n_0 = C_0.V_0$	Excès	0	0
الحالة النهائية (التحول تام)	x_{max}	$C_0.V_0 - x_{max}$	Excès	x_{max}	x_{max}
حالة التوازن (التحول غير تام)	$x_{éq}$	$C_0.V_0 - x_{éq}$	Excès	$x_{éq}$	$x_{éq}$

4-1.

$$. = \frac{x_{éq}}{x_{max}}$$

إذا كان التحول تاما فإن حمض الميثانويك يستهلك كليا ومنه :

$C_0.V_0 - x_{max} = 0$ $\quad x_{max} = C_0.V_0$

حسب معادلة التفاعل المنمذج للتحول الكيميائي فإن $x_{éq} = n_{H_3O^+}$ ومنه : $x_{éq} = [H_3O^+]_{éq}\ .\ V_0$

$$. = \frac{[H_3O^+]_{éq}}{C_0}$$

5-1

$$Q_{r,éq} = \frac{[HCOO^-_{(aq)}]_{éq}.[H_3O^+]_{éq}}{[HCOOH_{(aq)}]_{éq}}$$

حسب معادلة التفاعل: $[H_3O^+]_{éq} = [HCOO^-_{(aq)}]_{éq}$

وحسب مبدأ انحفاظ كمية المادة : $[HCOOH_{(aq)}]_{éq} = [HCOOH_{(aq)}]_i - [HCOO^-_{(aq)}]_{éq}$

و منه : $[HCOOH_{(aq)}]_{éq} = C_0 - [H_3O^+]_{éq}$

أي أن :
$$Q_{r,éq} = \frac{[H_3O^+]^2_{éq}}{C_0\ .\ [H_3O^+]_{éq}}$$

-2 $. = .\ (H_3O^+)\ .[H_3O^+]_{éq} + .\ (HCOO^-)\ .\ [HCOO^-_{(aq)}]_{éq}$

$. = [.\ (H_3O^+) + .\ (HCOO^-)\ ]\ .\ [H_3O^+]_{éq}$

-3

$$[H_3O^+]_{éq} = \frac{.}{.\ (H_3O^+) + .\ (HCOO^-)}$$

$$[H_3O^+]_{éq} = \frac{0,050}{35,0.10^{-3} + 5,46.10^{-3}}$$

$[H_3O^+]_{éq} = 1,2\ mol.m^{-3}$

$[H_3O^+]_{éq} = 1,2.10^{-3}\ mol.L^{-1}$

$$. = \frac{[H_3O^+]_{éq}}{C_0}$$

$. = 12\ \%$

$$Q_{r,éq} = \frac{[H_3O^+]^2_{éq}}{C_0 \cdot [H_3O^+]_{éq}}$$

.I بأخذ قيمة $[H_3O^+]_{éq}$ فإن : $Q_{r,éq} = 1{,}7.10^{-4}$

K_A قريب جدا من $Q_{r,éq}$

ملاحظة : نظريا قيمة $K_A = Q_{r,éq}$ إلا أن نقص الدقة في قياس الناقلية . هو سبب الاختلاف الطفيف بينهما .

1-4 . الإنتقال من المحلول الممدد إلى المحلول المركز يتطلب الإنقاص من حجم المذيب عن طريق التبخير (إذا كانت درجة تبخره أقل من درجة تبخر المذاب)

أو الزيادة من كمية مادة المذاب . وتعرف هذه العملية بعملية التركيز .

4- 2 .نعم , فكلما كان المحلول ممددا كلما كانت نسبة التقدم النهائي للتفاعل . كبيرة .

4-3 . تركيز المحلول الابتدائي لا يؤثر على كسر التفاعل في حالة التوازن .

1. المحلول	S_0	S_1
C_i (mol.L^{-1})	0,010	0,10
. (S.m^{-1})	0,050	0,17
$[H_3O^+]_{éq}$ (mol.m^{-3})	1,2	4,2
$[H_3O^+]_{éq}$ (mol.L^{-1})	1,2.10^{-3}	4,2.10^{-3}
. (%)	12	4,2
$Q_{r,\,éq}$	1,7.10^{-4}	1,8.10^{-4}

تصحيح التمرين الرابع

1- دراسة الدارة الأولية دون مكثفة :

2- القاطعة مغلقة :1- حسب قانون جمع التوترات $E = u_r + u_L = r.i_1 + L\frac{di_1}{dt}$ وبالتالي : $\boxed{\frac{di_1}{dt} + \frac{r}{L}i_1 = \frac{E}{L}}$

2 - في النظام الدائم شدة التيار i_1 ثابتة و بالتالي تصبح $E = r.I_1$ حيث I_1 تمثل شدة التيار في النظام الدائم

3- قيمة شدة التيار في النظام الدائم : $I_1 = \frac{E}{r} = \frac{12}{6.0} = 2.0\ A$

4- في النظام الدائم $\frac{di_1}{dt} = 0$ أي أن التوتر $. \frac{di_1}{dt}$. = u_2 بين طرفي الشمعة معدوم و بالتالي لا يمكن أن تنشأ شرارة كهربائية بين قطبي الشمعة في هذا النظام .

2- القاطعة مفتوحة :

أ- من مميزات الوشائع أنها تقاوم التغيرات المفاجئة في شدة التيار وبتالي عند قطع التيار تعاكس ذلك مؤقتا تنشأ الشرارة بين طرفي القاطعة .

ب- حسب علاقة شدة التيار المعطاة فإن :

. الشكل- C لا يتفق مع عبارة $i_1(t)$ لأنه يمثل بيان دالة تآلفية من الشكل $i_1(t) = a.t + b$

$$i_1(0) = \frac{E}{R+r} + \left(I_1 - \frac{E}{R+r}\right)e^{-\frac{0}{\tau}} = \frac{E}{R+r} + \left(I_1 - \frac{E}{R+r}\right) = I_1 \neq 0$$

وبما أن الشكل- B تكون فيه $i_1(0) = 0$ فهو لا يتفق مع عبارة $i_1(t)$.

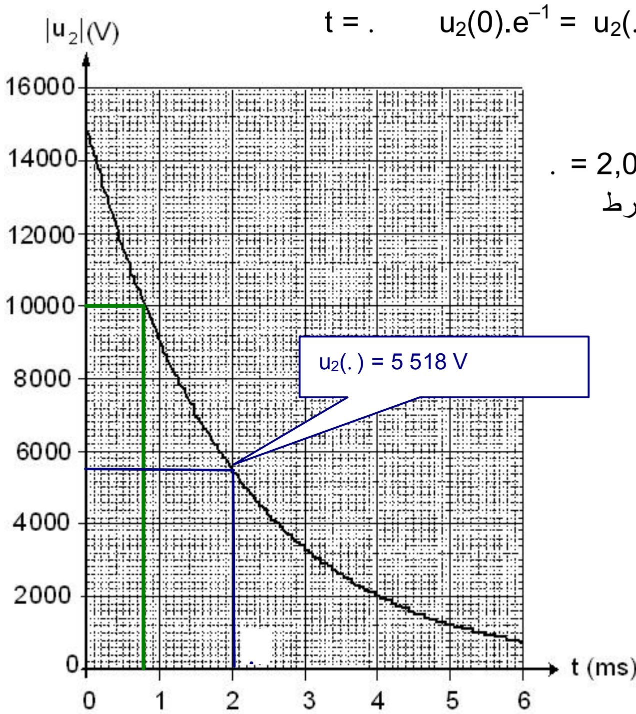
$$\lim_{t\to\infty} i_1(t) = \frac{E}{R+r} + \left(I_1 - \frac{E}{R+r}\right)e^{-\frac{\infty}{\tau}} = \frac{E}{R+r}$$ و R كبيرة جدا مما يثبت أن i_1 تنتهي إلى قيمة صغيرة

و هو ما يتفق مع الشكل- A فهي دالة أسية متناقصة مع مرور الزمن .

ج– **باشتقاق** $i_1(t)$ بالنسبة للزمن نجد: $u_2 = \ldots\left(I_1 - \frac{E}{R+r}\right)e^{-\frac{t}{\tau}}$ ومن أجل $t = 0$, $u_2(0) = \ldots\left(I_1 - \frac{E}{R+r}\right)$

من أجل

$t = .$ $\quad u_2(0).e^{-1} = u_2(.) = . \dot{:} I_1 . \frac{E}{R+r} \div e^{-1}$



وانطلاقا من البيان نجد : $u_2(0) = 15\ 000\ V$

و منه $u_2(.) = 15\ 000.\ e^{-1} = 5518\ V$

نحدد الفاصلة . للنقطة ذات الترتيبة $5518\ V$ فنجد : $. = 2{,}0\ ms$

. شرارات كهربائية تظهر بين قطبي الشمعة إذا تحقق الشرط

$|u_2| > 10\ 000\ V$

و منه بيانا تختفي هذه الشرارات من أجل $t > 0{,}8\ ms$

3- دراسة الدارة الأولية في وجود المكثفة و القاطعة مفتوحة :

1. العبارة الحرفية لشدة التيار المار في الدارة :

$$q(t) = Q_0.cos\left(\frac{2.\pi}{.} t\right) + C.E \quad \text{مع} \quad i_1 = \frac{dq(t)}{dt}$$

إذن :

$$i_1 = .\frac{2.}{.}.Q_0.\sin\left(\frac{2.}{.}t\right)$$

2. العبارة الحرفية لـ $\frac{d^2q(t)}{dt^2}$

$$\cos\left(\frac{2.}{.}t\right).Q_0.\left(\frac{2.}{.}\right)^2 = -\frac{d^2q(t)}{dt^2}$$

3. لدينا $\frac{d^2q}{dt^2} + \frac{q}{LC} = \frac{E}{L}$

$$. \quad -\left(\frac{2.}{.}\right)^2 . Q_0.\cos\left(\frac{2.}{.}t\right) + \frac{Q_0}{LC}.\cos\left(\frac{2.}{.}t\right) + \frac{CE}{LC} = \frac{E}{L}$$

$$. \quad Q_0.\cos\left(\frac{2.}{.}t\right).\left(.\frac{4..^2}{.^2} + \frac{1}{LC}\right) = 0$$

$$. \quad q(t).\left(.\frac{4..^2}{.^2} + \frac{1}{LC}\right) = 0$$

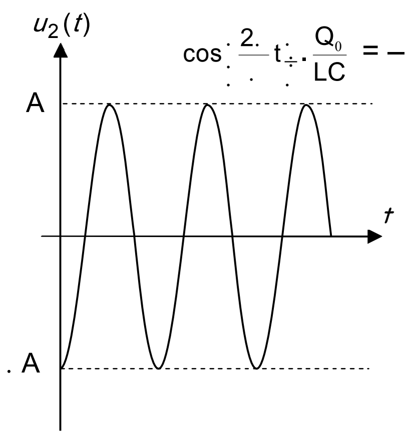
و هذه المعادلة محققة في كل لحظة إذا كان :

$$\left(.\frac{4..^2}{.^2} + \frac{1}{LC}\right) = 0$$

أي من أجل : $.^2 = 4.\pi^2.L.C$ $\quad \boxed{. = 2.\pi.\sqrt{L.C}}$

4. المقدار . يمثل الدور الذاتي T_0 للاهتزازات الكهربائية في الدارة LC.

5. لدينا : $u_2(t) = . . \frac{di_1}{dt} = . . \frac{d^2q(t)}{dt^2} = - . . \cos\left(\frac{2.}{.}t\right).Q_0.\left(\frac{2.}{.}\right)^2 = - . . \cos\left(\frac{2.}{.}t\right).\frac{Q_0}{LC}$



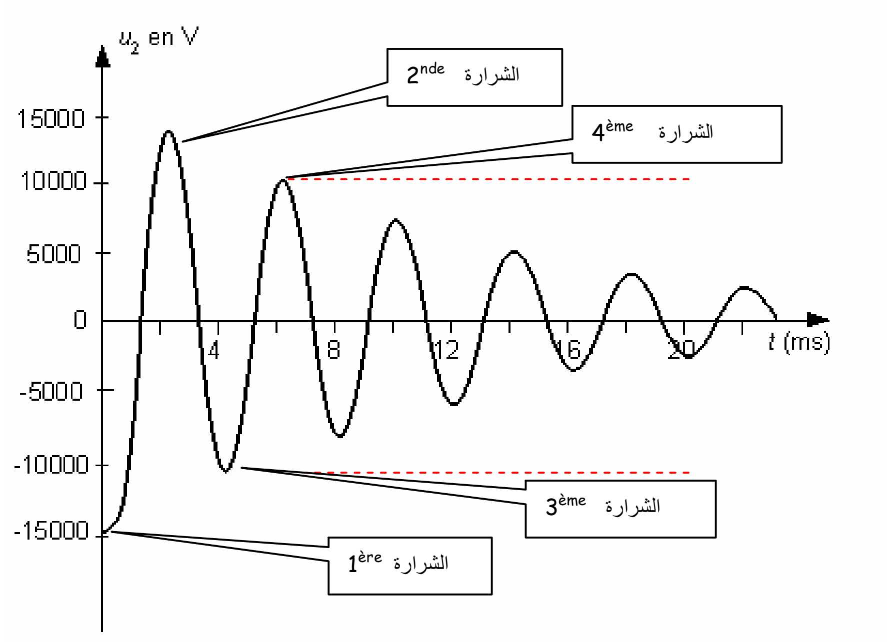
وهي عبارة من الشكل : $u_2(t) = -A\cos\left(\frac{2\pi}{.}t\right)$ حيث :

$$A = . . \frac{Q_0}{LC}$$

و هو ثابت موجب $(. > 0)$.

6. التوتر هو تابع جيبي أي أن الاهتزازات دورية .

الحلة الثانية : (r ≠ 0) :



1. نوع الإهتزازات شبه دوري .
2. سعة التوتر $u_2(t)$ تتناقص مع مرور الزمن لأن مقاومة الدارة r غير معدومة فجزء من الطاقة الكهرومغناطيسية أي المجموع (الطاقة الكهربائية المخزنة في المكثفة و الطاقة المغناطيسية المخزن في الوشيعة) المتبادل في الدارة r L C بين الوشيعة و المكثفة يضيع في شكل حرارة في المقاومة بفعل جول .
3. في وجود المكثفة تنشأ سلسلة من الشرارات الكهربائية بدل شرارة واحدة لأن التوتر $u_2(t)$ شبه دوري فتنشأ شرارة كهربائية كلما تحقق الشرط $|u_2| > 10\,000$ V و هذا يوافق اللحظات : t = 0 ms , t . 2,5 ms , t . 4 ms , t . 6 ms .

<u>تصحيح التمرين الخامس:</u>

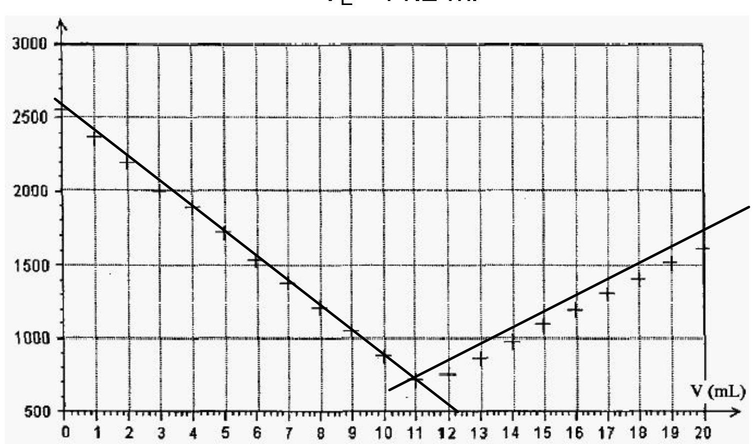
1- معادلة تفاعل المعايرة :حمض كلور الهيدروجين ومحلول الصود تفاعل تام مع الماء

$$H_3O^+_{(aq)} + HO^-_{(aq)} = 2\,H_2O_{(l)}$$

2- التعيين البياني لحجم المحلول الأساسي المضاف عند التكافؤ

خلال المعايرة بواسطة الناقلية تحصلنا على المنحنى المبين في الشكل نقطة التكافؤ هي نقطة تقاطع الخطين

V_E =11.2 ml



3- العلاقة بين $C_a.V_a.C_b.V_{Be}$ ثم استنتج C_a

$$n_{H_3O^+}\text{(الإبتدائي)} = n_{HO^-}\text{ المسكوب}$$

$$C_1.V_1 = C_B.V_E$$

$$C_1 = \frac{C_B \cdot V_E}{V_1}$$

$$C_1 = \frac{1,00.10^{-1} \cdot 11,2}{100,0} = 11,2 .\ 10^{-3}\ mol.L^{-1}$$

4- التركيز المولي C_0 للمحلول S_0 بما أن المحلول تم تمديده 1000 مرة

$$C_0 = 1000 \times C_1 = 11,2\ mol.L^{-1}$$

5- حساب الكتلة m_0 لكلور الهيدروجين المذابة في 1 لتر من المحلول

$$m_0 = n_0 \times M_{HCl} = C_0 \times V \times M_{HCl}$$

$$m_0 = 11,2 \times 1 \times 36,5 = 409\ g$$

6- حساب الكتلة m بمعرفة الكتلة الحجمية

$$m = .\ _0 \times V = 1160 \times 1,000 = 1160\ g$$

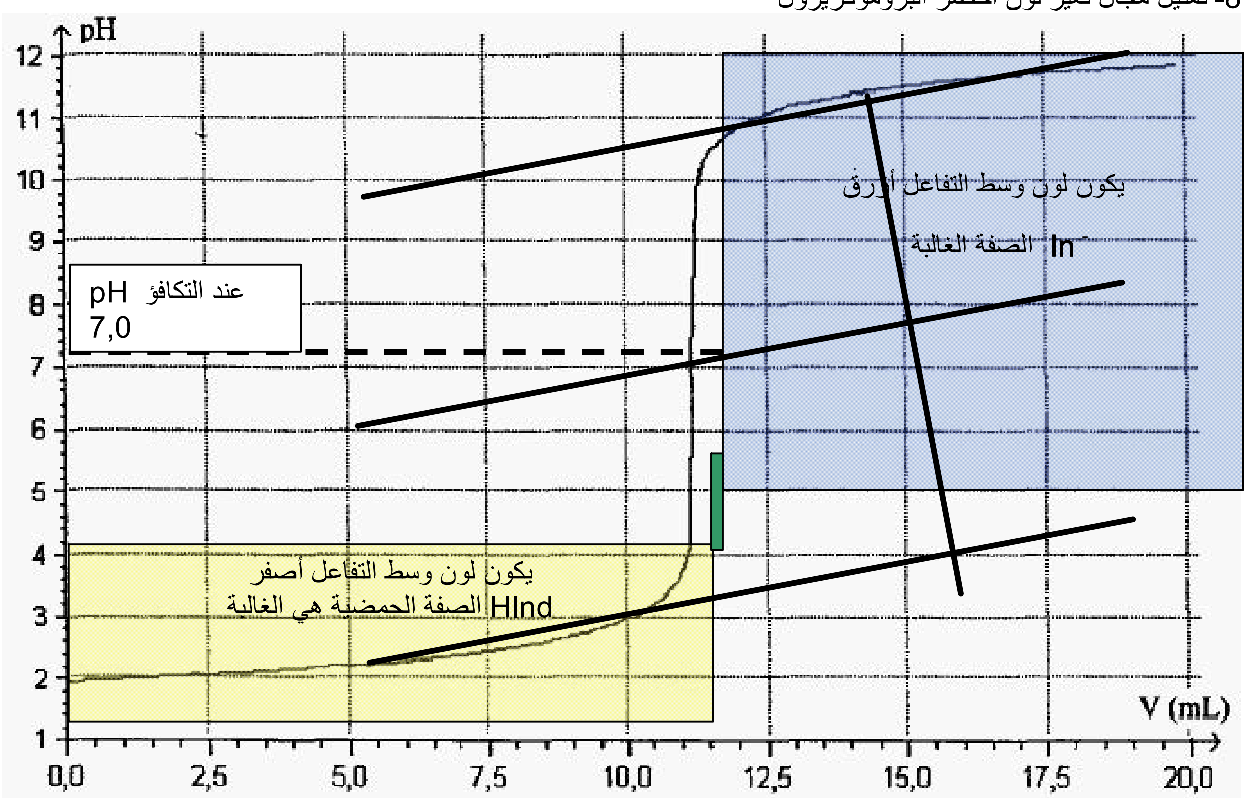
7- تعيين النسبة الكتلية ومقارنتها بماهو موجود على البطاقة

النسبة الكتلية توافق كتلة حمض كلور الهيدروجين الموجودة في 100غرام من المحلول ،ومنه من أجل 1160 غرام كتلة المحلول لدينا 409 غرام من كلور الهيدروجين ،وهكذا من أجل 100 غرام تكون النسبة

$$p = \frac{409 \cdot 100}{1160} = 35,3\%$$

نجد النسبة مختلفة قليلا من النسبة المعطاة على البطاقة ، لكن هذه الأخيرة تعطينا دائما أصغر نسبة كتلية للحمض ومنه نعتبرها صحيحة

8- تمثيل مجال تغير لون أخضر البروموكريزول



قيمة PH المحلول في البداية حمضي ،بوجود هذا الكاشف يتلون المحلول باللون الأصفر ثم يتغير إلى اللون الأخضر من اجل V قريبا من V_E ،في النهاية بعد التكافؤ يتلون المحلول باللون الأزرق

9- كيفية إختيار الكاشف المناسب

بواسطة طريقة المماسين نقوم بتعيين إحداثيات نقطة التكافؤ الموافقة للمقدار PH =7 الكاشف المناسب هو أزرق البروموتيمول لأن مجال تغيره يحتوي على نقطة التكافؤ وهذا ما لانجده بالنسبة للكواشف الأخرى .

الموضوع الرابع

التمرين الأول :

مكثفة مشحونة بواسطة مولد يعطي توترا ثابتا E ، بين لبوسيها A.B يحمل اللبوس A شحنة $q_A= -1.2$ mc

1- مثل دارة كهربائية يتم خلالها شحن المكثفة مع تعيين جهة التيار الحقيقية
2- ماهي قيمة الشحنة التي يحملها اللبوس B مع التعليل
3 - إذا كانت هذه المكثفة موصولة على التسلسل مع ناقل أومي مقاومته $R=10\ k\Omega$ أثناء عملية الشحن
أكتب علاقة بين توتر المولد والتوتر بين لبوسي المكثفة
4- تستغرق عملية الشحن مدة زمنية قدرها $5\tau=2.4s$ ، إحسب النسبة τ/R وماذا تمثل
5- هل شدة التيار المارة في هذه الدارة ثابتة أم متغيرة بالنسبة للزمن خلال عملية الشحن علل
6- اكتب علاقة شدة التيار بالتوتر بين طرفي المكثفة
7- مثل منحى يعبر عن علاقة الشحنة q والتوتر الذي ينتج بين طرفي المكثفة u ،احسب مقدار الطاقة المخزنة في المكثفة .

التمرين الثاني:

1- ماذا يمثل منحنى أستون(الشكل في الورقة المرافقة)
2- احسب طاقة ترابط نواة الكربون 14 ثم عين موقعها على المنحنى
3- لماذا استعمل العالم أستون النسبة E_L/A بدل E_L فقط
4- قارن بين نواة النحاس ونواة الحديد من حيث الاستقرار بيانيا
5- لماذا كانت المساحة الملونة تمثل الأنوية المستقرة
6- حدد موقع الأنوية القابلة للانشطار والأنوية القابلة للإندماج

التمرين الثالث:

يؤثر حمض الاوكساليك $(H_2C_2O_4)$ على شوارد البيكرومات CrO_7^{2-} في وسط حمضي وفق المعادلة التالية

$$Cr_2O_7^{2-} + 3\,H_2C_2O_4 + 8\,H_3O^+ = 2\,Cr^{3+} + 6\,CO_2 + 15\,H_2O$$

نقوم بدراسة تطور التفاعل الذي يحدث بين محلول بيكرومات البوتاسيوم S_1 ومحلول حمض الأوكساليك S_2 بوجود زيادة من حمض الأزوت.نمزج 100ml من S_1 ذات تركيز $C_1=0.02$ mol/l مع 100ml من S_2 يحتوي على 5.04 g من حمض الأوكساليك المميه صيغته $(H_2C_2O_4\ ,2H_2O)$

1- بين بالحساب أن تركيز المحلول S_2 يساوي $C_2= 0.4$ mol/l
2- احسب كمية المادة الابتدائية للمتفاعلات
3- شكل جدول التقدم
4- متابعة هذا التفاعل سمحت لنا برسم المنحنى البياني الموجود في الورقة المرافقة ، ماذا يمثل هذا البيان
5- عين زمن نصف التفاعل على الشكل
6- بين أن العلاقة التالية صحيحة عند لحظة زمنية t

$$[Cr_2O_7^{2-}]_t = 0{,}01 - \frac{[Cr^{3+}]_t}{2}$$

7- مثل منحنى تغير تركيز شوارد البيكرومات بدلالة الزمن باستعمال ثلاث فواصل $t=0\ ,\ t= t_{1/2}\ ,\ t= 45min$

التمرين الرابع :

معايرة محلول ثنائي اليود I_2 بمحلول يحتوي على شوارد ثيوكبريتات $S_2O_3^{2-}$

1- المبدأ:

- أكتب المعادلات النصفية للثنائيات التالية I_2 / I^- و $S_4O_6^{2-} / S_2O_3^{2-}$
- أكتب معادلة التفاعل
- أذكر خطوات تجربة المعايرة
- وضح على الرسم المرفق إسم الأجهزة و المواد المستعملة

2- التجربة:

في أنبوب إختبار نضع حوالى 2ml من محلول ثيوكبريتات الصوديوم (العديم اللون) تركيزه $C_1= 0 .1$ mol/l نضيف له محلول ثنائي اليود (بنى مصفر) مع التحريك مع قطرات من محلول يحتوي النشا ليصبح لون المزيج أزرق. ثم نسكب محلول ثيوكبريتات الصوديوم قطرة قطرة إلى غاية إختفاء اللون الإزرق عند نقطة التكافؤ

- ماذا يحدث عند نقطة التكافؤ
- مثل جدول التقدم لهذا التفاعل
- استنتج العلاقة بين كميات المادة للمتفاعلات عند نقطة التكافؤ
- لنحضر 10 ml من محلول ثنائي اليود ونعايرها بمحلول ثيوكبريتات الصوديوم ذو التركيز $C_1=0.1$ mol/l إذا كان حجم المحلول المعاير عند التكافؤ V=7 .8 ml أحسب التركيز المولى لمحلول اليود

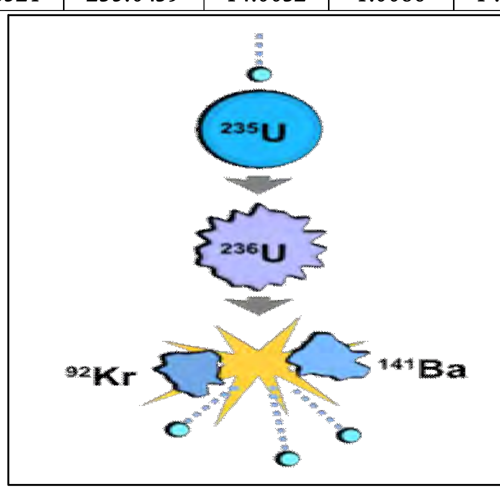
التمرين الخامس:

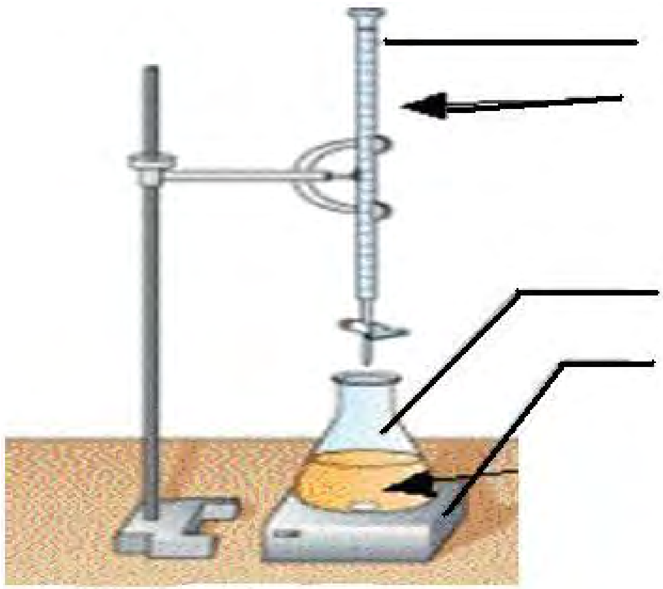
مع بداية الخمسينيات من القرن الماضي بدأ استخدام الطاقة النووية يتوسع سواء في الأغراض السلمية أو العسكرية، ومن أهم المشكلات التي صاحبت هذا التوسع مشكلة التخلص من النفايات النووية، ونظرا لأن النفايات النووية لها طبيعة خاصة تتمثل في عدم اختفاء آثارها السلبية على البيئة وصحة الإنسان حتى مع دفنها في مسافات عميقة تحت سطح الأرض.
على سبيل المثال إذا كانت هذه النفايات تحوي عنصر البلوتونيوم 239 وإذا عرفنا أن فترة نصف العمر لهذا العنصر هي 24 ألف سنة فإن الوصول إلى مرحلة موته وعدم تأثيره يتطلب مرور عشرة مراحل من أنصاف العمر أي ضرورة مرور حوالي ربع مليون سنة قبل أن يصبح عديم الخطورة على الإنسان .

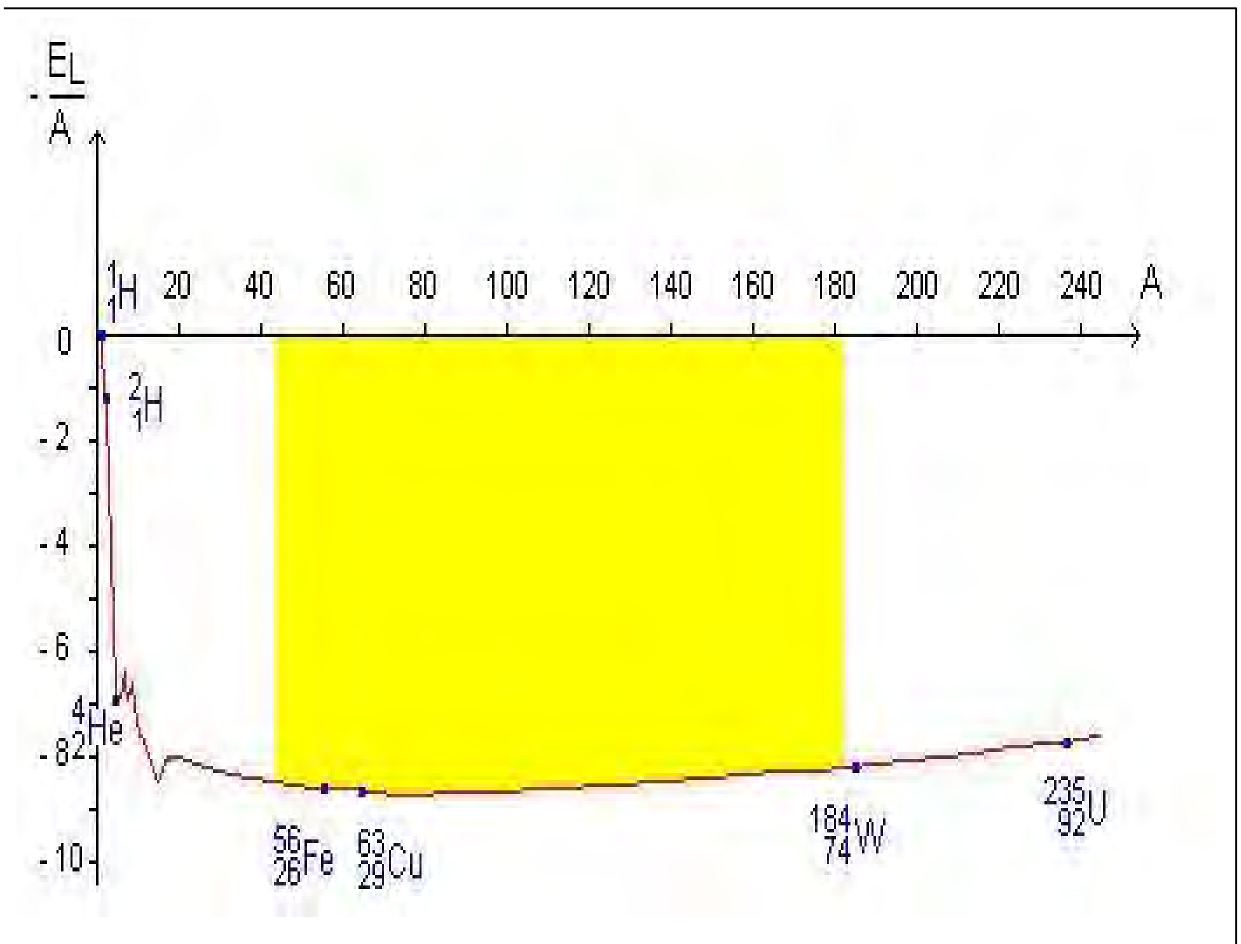
1 – اشرح باختصار كيف يتم الحصول على الطاقة النووية
2 – ماذا نقصد من كلمة النفايات النووية
3 - من خلال مادرست كيف تفسر الفقرة المسطرة في النص
4 – عندما تتفكك نواة البلوتونيوم (94،239) تنتج نواة يورانيوم (235 ، 92) أكتب معادلة التفكك النووي
5- أكتب معادلة التفاعل النووي الممثل في الصورة ثم أحسب الطاقة المتحررة منه

النواة	بروتون p	نيوترون n	الكربون	اليورانيوم	البلوتونيوم	الهليوم	الكريبتون	الباريوم
العدد A	1	1	14	235	239	4	92	141
العدد Z	1	0	6	92	94	2	36	56
الكتلة(u)	1 .0078	1.0086	14.0032	235.0439	239.0521	4.0026	91,9064	140,8836

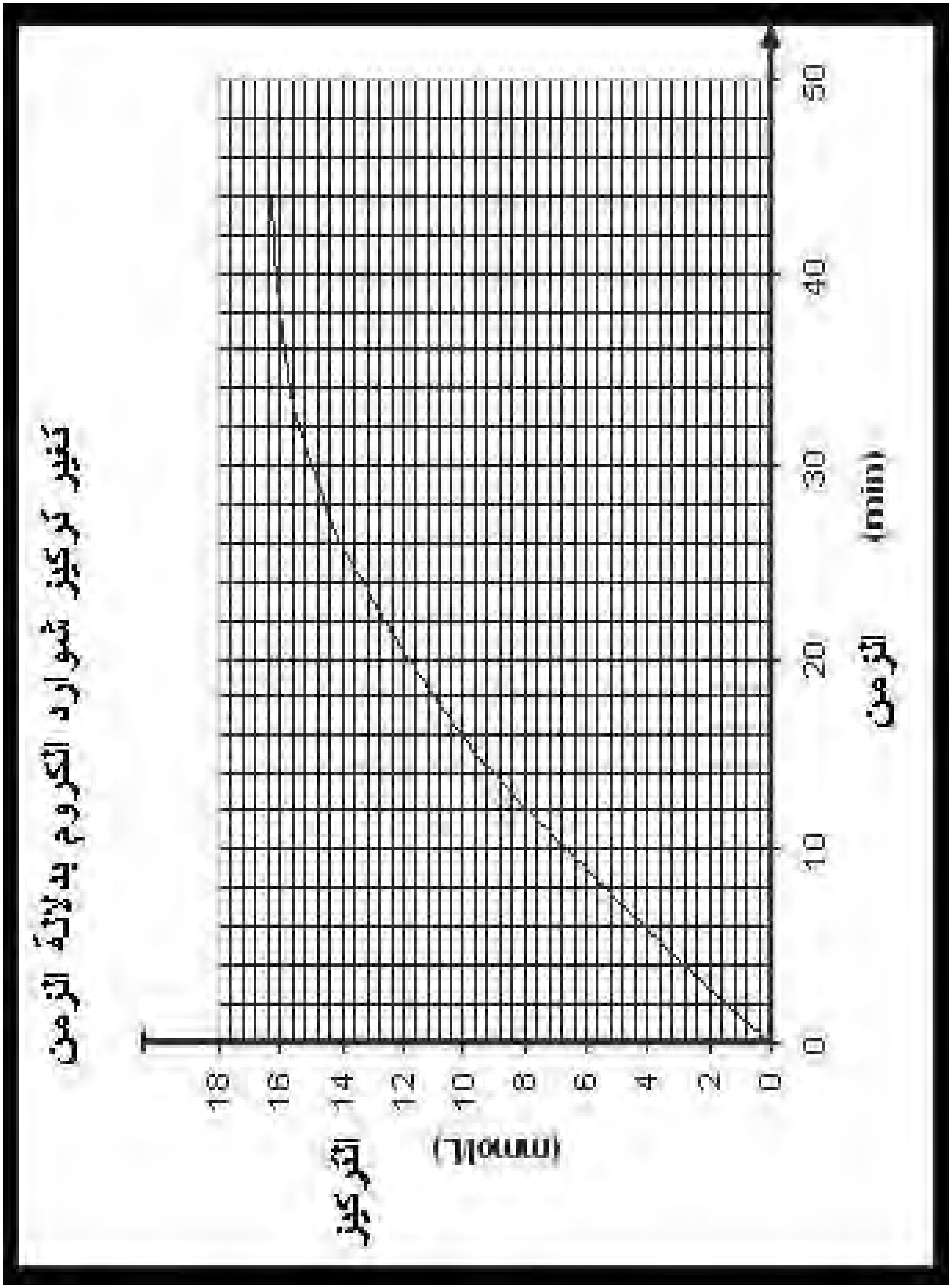
1U = 931.5 MeV







$-\frac{E_L}{A}$
A
0
-2
-4
-6
-8
-10
20
40
60
80
100
120
140
160
180
200
220
240
^1_1H
^2_1H
^4_2He
$^{56}_{26}Fe$
$^{63}_{29}Cu$
$^{184}_{74}W$
$^{235}_{92}U$


تغير تركيز شوارد الكروم بدلالة الزمن
التركيز
(mmol/L)
18
16
14
12
10
8
6
4
2
0
0
10
20
30
40
50
الزمن
(min)

الموضوع الخامس

التمرين الأول: 4 نقاط

1 - دراسة التحول الكيميائي:

يتفاعل حمض الإيثانويك CH_3CO_2H المسمى أيضا حمض الخل مع الماء وفق المعادلة الكيميائية التالية

$$CH_3CO_2H_{(aq)} + H_2O_{(l)} = CH_3CO_2^-{}_{(aq)} + H_3O^+{}_{(aq)}$$

1-1 ماهو تعريف الحمض حسب برونستد.
2-1 عين الثنائتين أساس/حمض المشاركتين في هذا التفاعل
3-1 عبر عن ثابت التوازن الموافق لهذه المعادلة الكيمائية

2- دراسة خواص التحول الكيميائي:

محلول من حمض الإيثانويك ،تركيزه المولي الإبتدائي $C_1 = 2.7$ mmol /l وحجمه V_1=100 ml عند درجة الحرارة 25° قمنا بقياس PH فوجدناها 3.70

1-2 احسب كمية مادة حمض الإيثانويك الإبتدائية n_1
2-2 أكمل جدول التقدم المعطى في الورقة المرافقة بدلالة n_1 و x_{max} أو x_f عبر ثم احسب التقدم الأعظمي النظري مع التعليل
3-2 من قيمة PH احسب التركيز المولي النهائي لشوارد الهيدرونيوم المتواجدة في محلول حمض الإيثانويك
4-2 اكتب عبارة نسبة التقدم النهائي لهذا التفاعل ثم تحقق أن قيمته تساوي 7.4×10^{-2} وهل التحول المدروس تام
5-2 عبر ثم احسب التركيز المولي النهائي لكل من شوارد الإيثانوات $CH_3CO_2^-{}_{(aq)}$. وجزيئات حمض الإيثانويك CH_3CO_2H
6-2 تحقق أن ثابت التوازن الموافق لمعادلة هذا التوازن الكيميائي يساوي 1.6×10^{-5}

التمرين الثاني: 4 نقطة

لدينا ثلاث أواني زجاجية A.B.C يحتوي كل إناء على أحد المحاليل التالية المتماثلة التركيز المولي C_0

- محلول حمض الخل - محلول هيدروكسيد الصوديوم - محلول حمض كلور الهيدروجين

1- نريد معرفة محتوى كل إناء ، قمنا بإحضار كاشف أزرق البروموتيمول وكاشف الهليانتين ، عند إستعمالهما تحصلنا على النتائج التالية

	مجال التغير اللوني	A	B	C
ازرق البروموتيمول	أزرق 7.6------6.0 أصفر	أصفر	أصفر	أزرق
الهليانتين	أصفر 4.4------3.1 أحمر	أحمر	أحمر	أصفر

1-1 عن ماذا تعبر هذه الثنائية (HIn/In^-)
2-1 إعتمادا على النتائج المتحصل عليها في الجدول السابق ماهو المجال الذي نجد فيه قيمة PH كل محلول
3-1 عين طبيعة كل محلول
4-1 لمعرفة طبيعة المحلول لماذا نستعمل بضع قطرات من الكاشف فقط

2- نستعمل ال PH متر لتحديد وبدقة طبيعة كل محلول ، لهذا الغرض نمدد كل محلول 100 مرة ثم نقيس قيم ال PH للمحاليل الممدة

1-2 عند قياسنا قيم ال PH للمحاليل الثلاثة الممدة تحصلنا على القيم التالية 2.0 ، 2.9 ، 12.0 ماهي القيمة الموافقة لكل محلول مع التعليل
2-2 احسب التركيز المولي C_0 للمحاليل الإبتدائية

التمرين الثالث:

1- ماهو تعريف الكلمات التالية (الإندماج النووي ، الإنشطار النووي ، الطاقة النووية)

2- أذكر مكونات الأنوية التالية

Hydrogène	Hélium 4	Hélium 3	Deutérium
$^{1}_{1}H$ أو بروتون $^{1}_{1}p$	$^{4}_{2}He$	$^{3}_{2}He$	$^{2}_{1}H$

3- أكتب معادلة تفاعل إندماج نواتين من الهيدروجين الذي يعطي نواة ديتريوم و بوزيتون

4- أكتب معادلة تفاعل إندماج نواة الديتريوم مع نواة هيدروجين الذي يعطي نواة الهليوم 3 في حالة إثارة

5- أكتب معادلة إندماج نواتين هليوم 3 التي تنتج نواة هليوم 4 ونواتين هيدروجين

6- أكتب معادلة التفاعل الإجمالية (مجموع الثلاث معادلات السابقة)

لنعتبر المعادلة التالية $4\,^{1}_{1}H$ □ $^{4}_{2}He + 2\,^{0}_{1}e + 2$. وتعطى كتلة الأنوية التالية

$^{1}_{1}H : 1,0073\ u$ $^{4}_{2}He : 4,0026\ u$ $^{0}_{1}e : 0,0006\ u$

7- احسب النقص في الكتلة لهذا التفاعل النووي

8- الشمس تحول كل ثانية $72 \times 10^{9} kg$ من الهيدروجين إلى هليوم ، قدر مقدار التناقص في كتلة الشمس كل ثانية أختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات التالية

$4\,5 \times 10^{4}\ kg$, $45 \times 10^{5}\ kg$, $45 \times 10^{6}\ kg$, $4\,5 \times 10^{7}\ kg$

التمرين الرابع: 4 نقاط

المعادلة التفاضلية ذات الشكل $\frac{dx}{dt} + \alpha x = \beta$ (حيث α و β مقادير ثابتة) تسمح لنا بوصف كثير من الظواهر الفيزيائية المتغيرة بدلالة الزمن : شدة التيار ،التوتر الكهربائي ،السرعة ،النشاط الإشعاعي وغيرها .

نذكر أن هذه المعادلة تقبل حلين

إذا كان المقدار 0 . . فإن $x(t)=\frac{\beta}{\alpha}.\left(1 - e^{-\alpha t}\right)$

إذا كان المقدار 0 = . فإن $x(t) = X_0 e^{-\alpha t}$ حيث المقدار X_0 مقدار ثابت

لتكن دارة كهربائية تحتوي على وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها $r = 11.8\ \Omega$ مع ناقل أومي مقاومته $R = 12\Omega$ ومولد كهربائي توتره ثابت $E = 6.1\ V$.

1- <u>الدراسة التجريبية :</u>

المنحنى البياني المتحصل عليه تجريبيا ممثل في الشكل 1

1-1 عين بيانيا مدة النظام الإنتقالي بدون تعليل

2-1 نسمي τ ثابت الزمن الموافق لثنائي القطب RL

1-2-1 أكتب عبارة ثابت الزمن بدلالة خواص ثنائي القطب

2-2-1 استنتج عبارة ذاتية الوشيعة ثم احسب مقدارها (يجب ان تكون محصورة بين 0,95 H و 1.20 H)

2- <u>الدراسة النظرية :</u>

1-2 باستعمال قانون جمع التوترات أوجد المعادلة التفاضلية التي تعبر عن شدة التيار الكهربائي بدلالة الزمن

2-2 تحقق أن $\frac{R+r}{L} =$. ثم ابحث عن عبارة .

3-2 تحقق ان عبارة شدة التيار التالية حل للمعادلة التفاضلية السابقة $i(t) = \frac{E}{R+r}\left(1 - e^{-\frac{t}{\ }}\right)$

4-2 نسمي I شدة التيار في النظام الدائم (شدة التيار ثابتة) أكتب عبارتها الحرفية ثم احسب قيمتها . وهل هذه القيمة المحسوبة موافقة للقيمة التجريبية الممثلة على المنحنى

5-2 اكتب عبارة $i(t)$ عند اللحظة $t =$. بدلالة I احسب قيمتها وهل هذه القيمة المحسوبة موافقة للقيمة التجريبية

التمرين الخامس:

نضع في بيشر حجما $V_B = 20\ mL$ من محلول غاز النشادر تركيزه المولي C_B يسكب تدريجيا

محلولا لحمض كلور الماء $H_3O^+ + Cl^-(aq)$ تركيزه المولي $C_A = 10^{-2}\ mol / L$

من أجل كل حجم V_A مسكوب للمحلول الحمضي نقيس pH المزيج

لنحصل على المنحنى $pH = f (V_A)$ الممثل في أسفل الورقة

1) ـ أكتب معادلة تفاعل المعايرة ؟ تعطى الثنائيات (أساس/ حمض) (NH_4^+/NH_3) (H_3O^+/H_2O)

2) ـ أكتب عبارة ثابت التوازن K الموافق لهذا التفاعل بدلالة ال pka للثنائية (NH_4^+/NH_3) ثم احسب قيمته

3) ـ عين بيانيا نقطة التكافؤ $E (pH_E , V_{AE})$

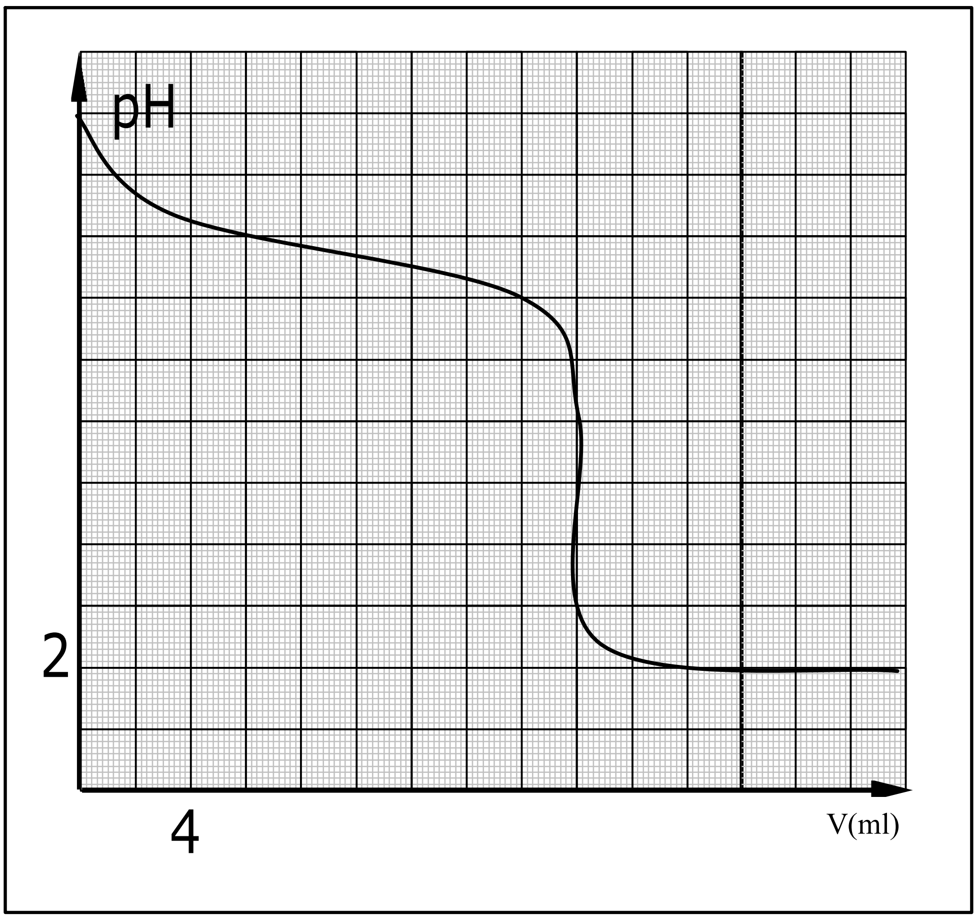
4) ـ ما هي الأنواع الكيميائية التي تشكل أغلبية من أجل $pH = 2$ ، $pH = 5.7$ ، $pH = 9.2$

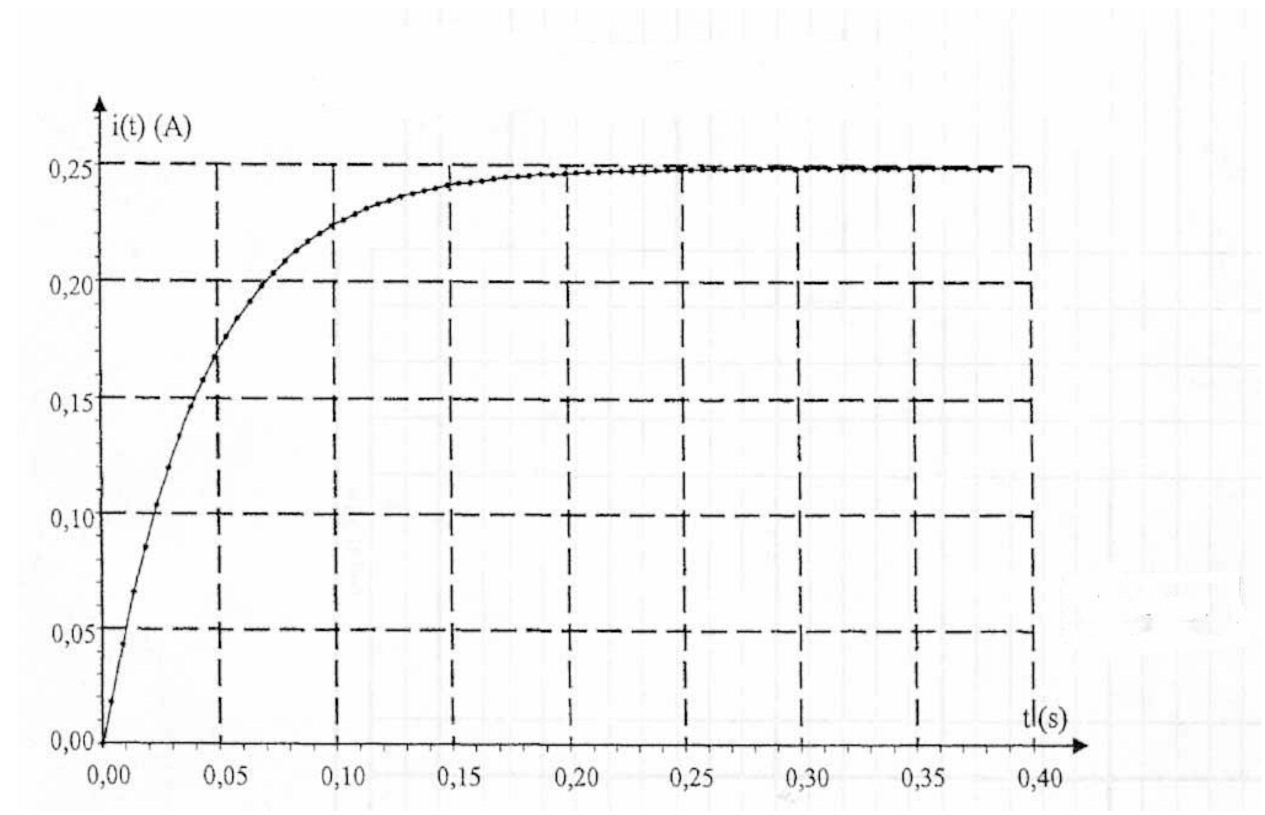
المعطيات :

$pK_{a1} (NH_4^+ / NH_3) = 9.2$

$pK_{a2} (H_3O^+ / H_2O) = 0$

$pK_{a3} (H_2O / OH^-) = 14$





	التقدم	$CH_3CO_2H_{(aq)}$ +	$H_2O_{(l)}$ =	$CH_3CO_2^-{}_{(aq)}$ +	$H_3O^+{}_{(aq)}$
الحالة الإبتدائية	$x = 0$		بزيادة		
الحالة النهائية النظرية	$x = x_{max}$		بزيادة		
الحالة النهائية التجريبية أو حالة التوازن	$x = x_f$		بزيادة		

تصحيح الموضوع الخامس

التمرين الأول : 5 نقاط

1-1 الحمض هو كل نوع كيميائي قابل لفقد بروتون هيدروجين أو أكثر خلال تحول كيميائي 0,5

2-1 الثنائيتين هما $(CH_3CO_2H_{(aq)}/\ CH_3CO_2^-{}_{(aq)})$ و $H_3O^+{}_{(aq)}\ /\ \ H_2O$ 0,5

3-1 ثابت التوازن $K = \dfrac{[CH_3CO_2^-{}_{(aq)}]_f . [H_3O^+{}_{(aq)}]_f}{[CH_3CO_2H_{(aq)}]_f}$ 0,5

1-2 كمية مادة حمض الإيثانويك الإبتدائية

$n_1 = 2{,}7.10^{-3}\ .\ 0{,}100 =\ \ 2{,}7.\ 10^{-4}$ mo 0,5

2-2 إكمال جدول التقدم

	التقدم	$CH_3CO_2H_{(aq)}$ +	$H_2O_{(l)}$ =	$CH_3CO_2^-{}_{(aq)}$ +	$H_3O^+{}_{(aq)}$
الحالة الإبتدائية	$x = 0$	n_1	بزيادة	0	0
الحالة النهائية النظرية	$x = x_{max}$	$n_1 - x_{max}$	بزيادة	x_{max}	x_{max}
الحالة النهائية التجريبية أو حالة التوازن	$x = x_f$	$n_1 - x_f$	بزيادة	x_f	x_f

إذا كان هذا التحول تاما فكل جزيئات حمض الخل تتفاعل مع الماء ومنه 0,5

$n_1 - x_{max} = 0 \qquad x_{max} = n_1 \qquad x_{max} = 2{,}7.\ 10^{-4}$ mol

3-2 التركيز المولي النهائي لشوارد الهيدرونيوم

$[H_3O^+{}_{(aq)}]_f = 10^{-pH} \qquad pH = -\log[H_3O^+]$

$[H_3O^+{}_{(aq)}]_f = 10^{-3{,}70} = 2{,}0.10^{-4}\ mol.L^{-1}$ 0,5

4-2 عبارة نسبة التقدم ثم حساب قيمته

$._1 = \dfrac{x_f}{x_{max}}$ حيث $x_f = [H_3O^+{}_{(aq)}]_f\ .\ V_1$ التي تساوي $x_f = 2{,}0.10^{-4}\ .\ 0{,}100 = 2{,}0.10^{-5}$ mol

$._1 = \dfrac{2{,}0.10^{-5}}{2{,}7.10^{-4}} = 0{,}74.\ 10^{-5}.\ 10^{4} = 0{,}74.10^{-1}$ ومنه التحول غير تام. 0,5

5-2 حسب معادلة التفاعل $[H_3O^+{}_{(aq)}]_f = [CH_3CO_2^-{}_{(aq)}]_f = \dfrac{x_f}{V_1}$

ومنه $[CH_3CO_2^-{}_{(aq)}]_f = 2{,}0.10^{-4}\ mol.L^{-1}$ 0,5

$[CH_3CO_2H_{(aq)}]_f = c_1 - [CH_3CO_2^-{}_{(aq)}]_f$

$[CH_3CO_2H_{(aq)}]_f = 2{,}7.10^{-3} - 2{,}0.10^{-4} = 27.10^{-4} - 2{,}0.10^{-4}$

$[CH_3CO_2H_{(aq)}]_f = 25.10^{-4} = 2{,}5.10^{-3}$ mol/L 0,5

6-2 ثابت التوازن $K = \dfrac{[CH_3CO_2^-{}_{(aq)}]_f . [H_3O^+{}_{(aq)}]_f}{[CH_3CO_2H_{(aq)}]_f}$

$K = \dfrac{2{,}0.10^{-4}\ .\ 2{,}0.10^{-4}}{2{,}5.10^{-3}} = \dfrac{4{,}0}{2{,}5}.\ 10^{-8}.\ 10^{3}$

$K = 1{,}6.10^{-5}$ 0,5

التمرين الثاني : 3 نقاط = 0,5 x 6

1-1 تعبر هذه الثنائية عن طبيعة الكواشف الملونة حيث كل كاشف يحمل صفة حمضية وصفة أساسية وكل صفة لها لون يختلف عن لون الصفة الأخرى

2-1 المحلول A لونه أصفر باستعمال الكاشف 1 ولونه أحمر باستعمال الكاشف 2 نستنتج أن قيمة PH هذا المحلول أقل من 3,1

المحلول B لونه أصفر باستعمال الكاشف 1 ولونه أحمر باستعمال الكاشف 2 نستنتج أن قيمة PH هذا المحلول أقل من 3,1

المحلول C لونه أزرق باستعمال الكاشف 1 ولونه أصفر باستعمال الكاشف 2 نستنتج أن قيمة PH هذا المحلول أقل من 7,6

3-1 طبيعة كل محلول : كل من A و B محلولين حمضيين أما المحلول C فهو محلول اساسي

4-1 نستعمل قطرات فقط من الكاشف الملون حتى لا يتغير PH المحلول

1-2 القيمة الموافقة من قيم ال PH لكل محلول مع التعليل

القيمة PH = 2 توافق حمض كلور الهيدروجين لان هذا الحمض قوي المحلول A

القيمة PH = 2.9 توافق حمض الخل لان هذا الحمض ضعيف المحلول B

القيمة PH = 12.0 توافق هيدروكسيد الصوديوم لأنه أساس المحلول C

2-2 حسب التركيز المولي الإبتدائي للمحاليل $C_0=Cx100=[AH]_0= 1\ mol/l$

التمرين الثالث : 4 نقاط = 8 x 0,5

1- تعريف الكلمات التالية :

الإندماج النووي : هوتفاعل نووي يتم خلاله إندماج نواتين خفيفتين لتعطي نواة أثقل مع تحرير طاقة

الإنشطار النووي : هو تفاعل نووي يتم خلاله إنشطار نواة ثقيلة لتعطي نواتين خفيفتين مع تحرير طاقة

الطاقة النووية : هي شكل من أشكال الطاقة مصدرها أنوية العناصر الكيميائية

2- مكونات الأنوية التالية :

Hydrogène	Hélium 4	Hélium 3	Deutérium	العناصر
^1_1p أو ^1_1H بروتون	^4_2He	^3_2He	^2_1H	الأنوية
1	2	2	1	Z
1	4	3	2	A

3 - المعادلة 1 $^1_1H + ^1_1H \rightarrow ^2_1H + ^A_ZX$ نستنتج $A=0$ و $z=1$

4- المعادلة 2 $^2_1H + ^1_1p \rightarrow ^3_2He^*(^3_2He^* \rightarrow ^3_2He + .)$

5- المعادلة 3 $^3_2He + ^3_2He \rightarrow ^4_2He + 2\,^1_1H$

6- المعادلة الإجمالية :

$$(^1_1H + ^1_1H \rightarrow ^2_1H + ^0_1e) \quad .\ 2$$

$$(^2_1H + ^1_1p \rightarrow ^3_2He + .) \quad .\ 2$$

$$^3_2He + ^3_2He \rightarrow ^4_2He + 2\,^1_1H$$

$$4\,^1_1H \rightarrow ^4_2He + 2\,^0_1e + 2\ .$$

7- حسب النقص في الكتلة

$$\Delta m = m(^4_2He) + 2\,m(^0_1e) - 4\,m(^1_1H)$$

$$= 4,0026 + 2\ .\ 0,0006 - 4\ .\ 1,0073$$

$$= 4,0026 + 0,0012 - 4,0292$$

$$= 4,0038 - 4,0292$$

$$= -0,0254\ u$$

8- مقدار التناقص في كتلة الشمس كل ثانية

كتلة 4أنوية هيدروجين مستهلكة خلال الإندماج $4 .\ m({}_1^1H) = 4\ .\ 1{,}0073 = 4{,}0292\ u$

توافق نقص في الكتلة قدره $0{,}0254\ u$

فإذا كانت كتلة الهيدروجين المستهلكة خلال كل ثانية $72 \times 10^9 kg$

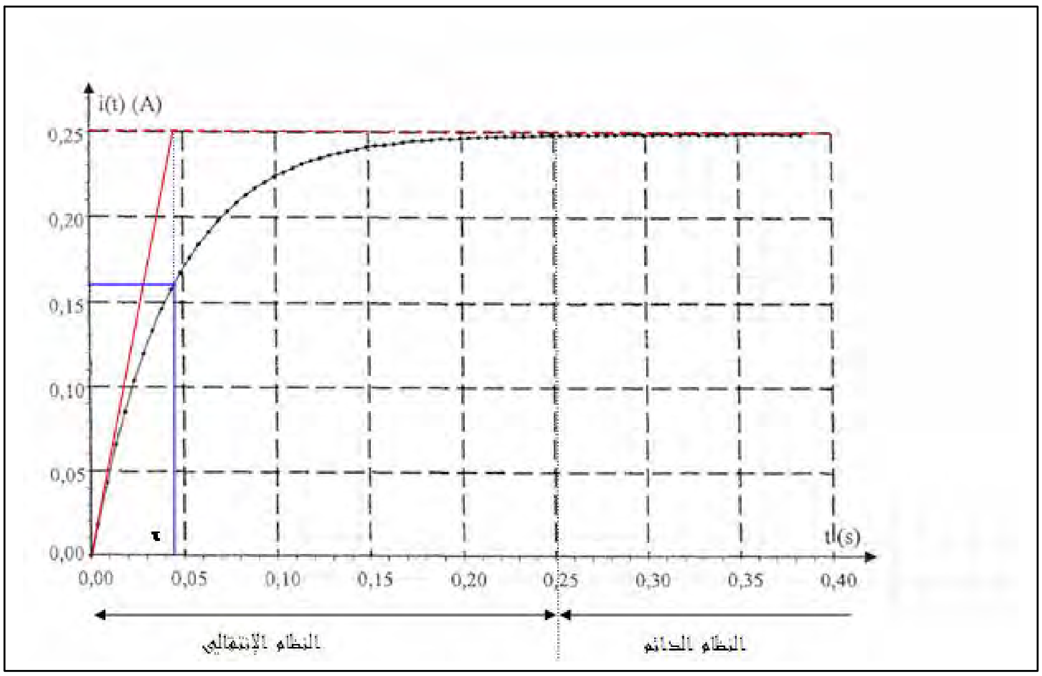
يكون مقدار التناقص في كتلة الشمس

$$M = \frac{720\ .\ 0{,}0254}{4{,}0292} \times 10^8 = 4{,}5 \times 10^8 kg$$

<u>التمرين الرابع : 4 نقاط = 8 x 0.5</u>

1-1 مدة النظام الإنتقالي : 0,25 ثانية

2-1 -1 عبارة ثابت الزمن $\tau = \frac{L}{R+r}$ بيانيا يمكن حسابها كما هو موضح في الشكل فنجد $= 0{,}045\ s = 45\ ms$.



3-1 عبارة ذاتية الوشيعة $L = (R+r) \times \tau = 45.10^{-3}\ .\ (12 + 11{,}8) = 1{,}1\ H$

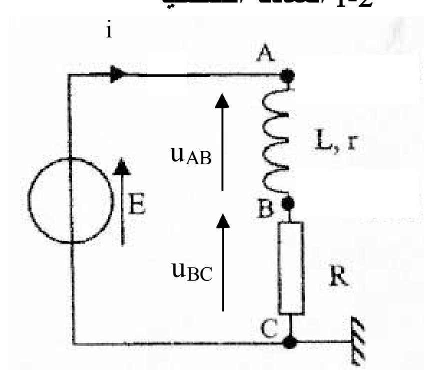
1-2 المعادلة التفاضلية

$$u_{AB} = r.i + L.\frac{di}{dt}$$

$$u_{BC} = R.i$$

$$E = r.i + L.\frac{di}{dt} + R.i$$

$$\boxed{\frac{di}{dt} + \left(\frac{R+r}{L}\right) i = \frac{E}{L}}$$



2-2 عبارة α و β بالمطابقة مع المعادلة التفاضلية المعطاة نستنتج أن $\boxed{. = \frac{R+r}{L}}$ و $\beta = \boxed{\frac{E}{L}}$

3-2 حل المعادلة التفاضلية

$$\frac{di}{dt} = \frac{E}{R+r}\cdot\frac{R+r}{L}.e^{-\frac{R+r}{L}.t} = \frac{E}{L}.e^{-\frac{R+r}{L}.t}$$

$$\left(\frac{R+r}{L}\right)i = \left(\frac{R+r}{L}\right)\left(\frac{E}{R+r}\right)\left(1-e^{-\frac{R+r}{L}.t}\right) = \left(\frac{E}{L}\right)\left(1-e^{-\frac{R+r}{L}.t}\right)$$

$$\frac{di}{dt}+\left(\frac{R+r}{L}\right)i = \frac{E}{L}.e^{-\frac{R+r}{L}.t} + \left(\frac{E}{L}\right)\left(1-e^{-\frac{R+r}{L}.t}\right)$$

$\frac{di}{dt}+\left(\frac{R+r}{L}\right)i = \frac{E}{L}$ ومنه تعتبر شدة التيار المعطاة حلا للمعادلة

4-2 شدة التيار في النظام الدائم

$$\boxed{I=\frac{E}{R+r}}$$

$$I = \frac{6,1}{12+11,8} = 2,6.10^{-1}\ A$$

القيمة المستنتجة من البيان $2,5.10^{-1}\ A$ قيمة قريبة من القيمة المحسوبة

5-2 عبارة شدة التيار عند اللحظة $t = \tau$

$$i(\tau) = \frac{E}{R+r}\left(1-e^{-1}\right) = \frac{E}{R+r}\times 0,63 = I\times 0,63$$

$$i(\tau) = 1,6.10^{-1}\ A.$$

يمكن مقارنة هذه النتيجة المحسوبة مع قيمة شدة التيار بيانيا فنجدهما متساوتين

<u>التمرين الخامس: 4 نقاط</u>

1) ــ أكتب معادلة تفاعل المعايرة

$NH_{3(aq)} + H_3O^+_{(aq)} = NH_4^+{}_{(aq)} + H_2O_{(l)}$. 0,5

2) – عبارة ثابت التوازن $K=\frac{1}{Ka} = 10^{pka}$ ومنه $K= 1.6 \times 10^9$ 0,5 + 0,5

3) – إحداثيات نقطة التكافؤ (5,7 _ 18,4) 0,5 + 0,5

4)- الأنواع الكيميائية التي تشكل أغلبية من أجل

أ) $PH = 2$ مع العلم أن هذا الوسط شديد الحموضة نستنتج أن شوارد الهيدرونيوم وشوارد الكلور هي التي تشكل أنواع غالبة 0,5

ب) $PH = 5.7$ تمثل نقطة التكافؤ التي عندها تكون كمية مادة الأساس التي كانت متواجدة في البيشر تساوي كمية مادة شوارد الهيدرونيوم المضافة للمحلول ومنه الأنواع الغالبة هي شوارد الأمونيوم NH_4^+ و شوارد الكلور 0,5

ج)- $PH = 9.2$ في هذه الحالة $PH = PKa$ تكون الأنواع الغالبة هي $NH3$ و NH_4^+ وشوارد الكلور 0,5

الموضوع رقم 6

التمرين الأول : 4 نقط

من بين الوسائل التي يستعملها النمل للحماية، مادة يقذفها تصيب عدوه بحروق خطيرة تسمى حمض النمل.
حمض النمل المسمى أيضا حمض الميثانويك قابل للإنحلال في الماء ,صيغته الجزيئية HCOOH.
نقترح دراسة بعض خواص هذا المحلول

المعطيات :

$$M(C) = 12\ g.mol^{-1} \quad M(H) = 1\ g.mol^{-1} \quad M(O) = 16\ g.mol^{-1}$$

ثابت التوازن عند الدرجة 25°C $K_A(HCOOH / HCOO^-) = 1,8.\ 10^{-4}$

الناقلية النوعية المولية الشاردية عند الدرجة 25°C

$(HCOO^-) = 5,46.\ 10^{-3}\ S.m^2.mol^{-1}$. $(H_3O^+) = 35,0.\ 10^{-3}\ S.m^2.mol^{-1}$.

نذكر عبارة الناقلية النوعية . لمحلول بدلالة التركيز المولي للأفراد الشاردية X_i المنحلة $[X_i]$.$_i$ . . = .

1- في حوجلة زجاجية سعتها $V_0 = 100\ mL$ ندخل كتلة من حمض النمل ، نضيف الماء المقطر إلى غاية الخط المميز لحجم الحوجلة فنتحصل على المحلول S_0 التركيز المولي لحمض النمل $C_0 = 0,01\ mol.L^{-1}$

1-1 احسب كتلة الحمض

2-1 اكتب معادلة تفاعل الحمض مع الماء

3-1 أكمل جدول التقدم (الجدول 1) الموافق لهذا التحول تجده في الورقة المرافقة بدلالة C_0, V_0, x_{max} ،$x_{éq}$ حيث $x_{éq}$ مقدار التقدم عند التوازن و x_{max} تقدم التفاعل إذا أعتبرنا التفاعل تاما

4-1 عبر عن نسبة التقدم النهائي . بدلالة $[H_3O^+]_{éq}$ و C_0

5-1 أكتب عبارة كسر التفاعل في حالة التوازن $Q_{r,\ éq}$ وبين أنه يمكن كتابته بالشكل التالي $Q_{r,éq} = \dfrac{[H_3O^+]^2_{éq}}{C_0\ .\ [H_3O^+]_{éq}}$

2- عبر عن الناقلية . النوعية لمحلول حمض النمل عند التوازن بدلالة الناقلية المولية الشاردية للشوارد المتواجدة في المحلول و التركيز المولي لشوارد الهيدرونيوم $[H_3O^+]_{éq}$

3- عند قياس الناقلية النوعية للمحلول S_0 تحصلنا على $= 0,05\ S.m^{-1}$. وهذا عند الدرجة 25°C

1-3 باستعمال العلاقات السابقة أكمل الجدول 2 تجده في الورقة المرافقة

2-3 قارن القيمة التجريبية ل $Q_{r,\ éq}$ بثابت الحموضة K_A الخاص بالثنائية $HCOOH / HCOO^-$

4- لنجري نفس الدراسة باستعمال المحلول S_1 لحمض النمل تركيزه المولي $C_1 = 0,10\ mol.L^{-1}$. فتحصلنا على النتائج المعطاة في الجدول 2 تجده في الورقة المرافقة

استنتج تأثير التركيز المولي للمحلول على :

1-4 نسبة تقدم التفاعل

2-4 كسر التفاعل في حالة التوازن

التمرين الثاني : 4 نقط

نقترح دراسة حركية التحول البطيء المتمثل في تفكيك جزيئات الماء الاكسيجيني بواسطة شوارد اليود بوجود حمض الكبريت ، نعتبر هذا التحول تاما .لنكتب معادلة التفاعل المنمذج لهذا التحول بالشكل التالي

$$H_2O_{2(aq)} + 2\ I^-_{(aq)} + 2\ H_3O^+_{(aq)} = I_{2(aq)} + 4\ H_2O_{(l)}$$

1- الدراسة النظرية للتفاعل :

1-1 عرف المؤكسد والمرجع

2-1 من معادلة التفاعل حدد الثنائيتين (مر/مؤ) المشاركتين في هذا التفاعل ثم اكتب المعادلة النصفية الإلكترونية الموافقة لكل ثنائية

2- متابعة التفاعل : عند اللحظة t = 0s نمزج 20.0 ml من محلول يود البوتاسيوم تركيزه المولي 0.10 mol/l محمض ،مع 8.0ml من الماء و 2.0 ml من الماء الأوكسيجيني تركيزه المولي 0.10 mol/l

بطريقة ماتمكنا من تعيين التركيز المولي لجزيئات اليود $[I_2]$ المتشكلة فكانت النتائج المسجلة في الجدول التالي

t (s)	0	126	434	682	930	1178	1420	.
$[I_2]$ (mmol.L^{-1})	0,00	1,74	4,06	5,16	5,84	6,26	6,53	

1-2 هل المزيج الإبتدائي موافق للمعاملات الستكيومترية

2-2 مثل جدول التقدم لهذا التحول

3-2 أكتب العلاقة بين $[I_2]$ التركيز المولي لجزيئات اليود المتشكلة و مقدار التقدم x لهذا التحول

4-2 عين التقدم الأعظمي واستنتج القيمة النظرية لتركيز جزيئات اليود المتشكلة عند نهاية التحول

3- استغلال النتائج :

المنحنى 1 يمثل تغيرات التقدم x بدلالة الزمن

1-3 ماهو تركيب المزيج عند اللحظة $t = 300\ s$

2-3 كيف تتغير السرعة الحجمية ،علل ماهو العامل الحركي المسؤول عن هذا التغيير

3-3 عرف زمن نصف التفاعل ثم احسبه

التمرين الثالث: 4 نقاط

البولونيوم عنصر معدني مشع نادر الوجود يرمز له بالرمز Po رقمه الذري 84 تم العثور عليه في أحد المناجم سنة 1898 من طرف الكيميائي الفرنسي بيار كيري ,البولونيوم 210 هو النظير الوحيد الطبيعي .أغلبية نظائر البولونيوم الإصطناعية تتفكك معطية إشعاعات α ومنه يعتبر هذا العنصر مصدرا للإشعاعات α

الترميز α و $^{4}_{2}He$ لهما نفس التعبير ،لنعطي جدول لبعض العناصر الكيميائية

رمز العنصر الكيميائي	Th	Pb	Bi	Po	At
Zالرقم الذري للعنصر	81	82	83	84	85

1- الجزء الأول :

1-1 مامعنى نواة مشعة

2-1 مما تتكون نواة البولونيوم 210

3-1 أكتب معادلة تفكك هذه النواة مع ذكر القوانين المطبقة

2- الجزء الثاني :

لتكن $N(t)$ عدد الأنوية المشعة في عينة من البولونيوم غير متفككة عند اللحظة t

عند اللحظة $t=0$ لدينا N_0 عدد الأنوية المشعة الإبتدائية .باستعمال عداد للإشعاعات α تحصلنا على الجدول التالي

t (يوم)	0	40	80	120	160	200	240
$\frac{N(t)}{N_0}$	1	0,82	0,67	0,55	0,45	0,37	0,30

1-2 أكمل الجدول 4 في الورقة المرافقة

2-2 في ورقة مليمتريه مثل المنحنى الذي يعبر عن العلاقة التالية

$$-\ln\left[\frac{N(t)}{N_0}\right] = f(t)$$

مع احترام السلم التالي محور الفواصل 1cm يقابل 20 يوم محور التراتيب 1cm يقابل 0,1

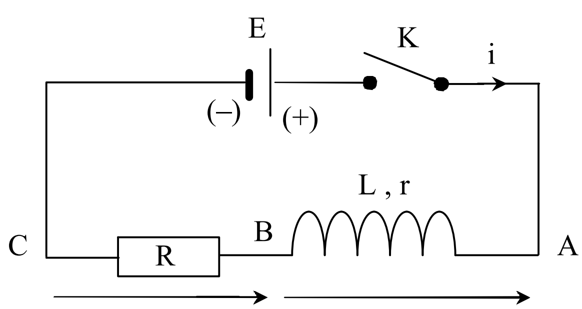
3-2 أذكر قانون التناقص الذي يعبر عن عدد الأنوية المشعة في لحظة زمنية t وهل يوافق المنحن البياني علل إجابتك

4-2 احسب ميل المنحنى واستنتج ثابت الإشعاع . المميز لنظير البولونيوم 210 ،وماهي وحدته

ثم احسب ثابت الزمن . مع ذكر وحدته .ماهي عبارة زمن نصف العمر لهذه العينة الذي نرمز له بالرمز $t_{1/2}$ ،ثم احسبه

التمرين الرابع: 4 نقاط

دارة كهربائية تحتوي على مولد $(E = 6{,}00\ V)$ قاطعة ، وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها $r=10.0$. مع ناقل أومي مقاومته $R = 200$ . .



u_{BC} u_{AB} عند اللحظة $t=0s$ نبدأ بتسجيل التوتر وذلك باستعمال
جهاز إعلام آلى وبرنامج معلوماتي خاص فتحصلنا على المنحنيين 1 و2

1- دراسة الدارة :

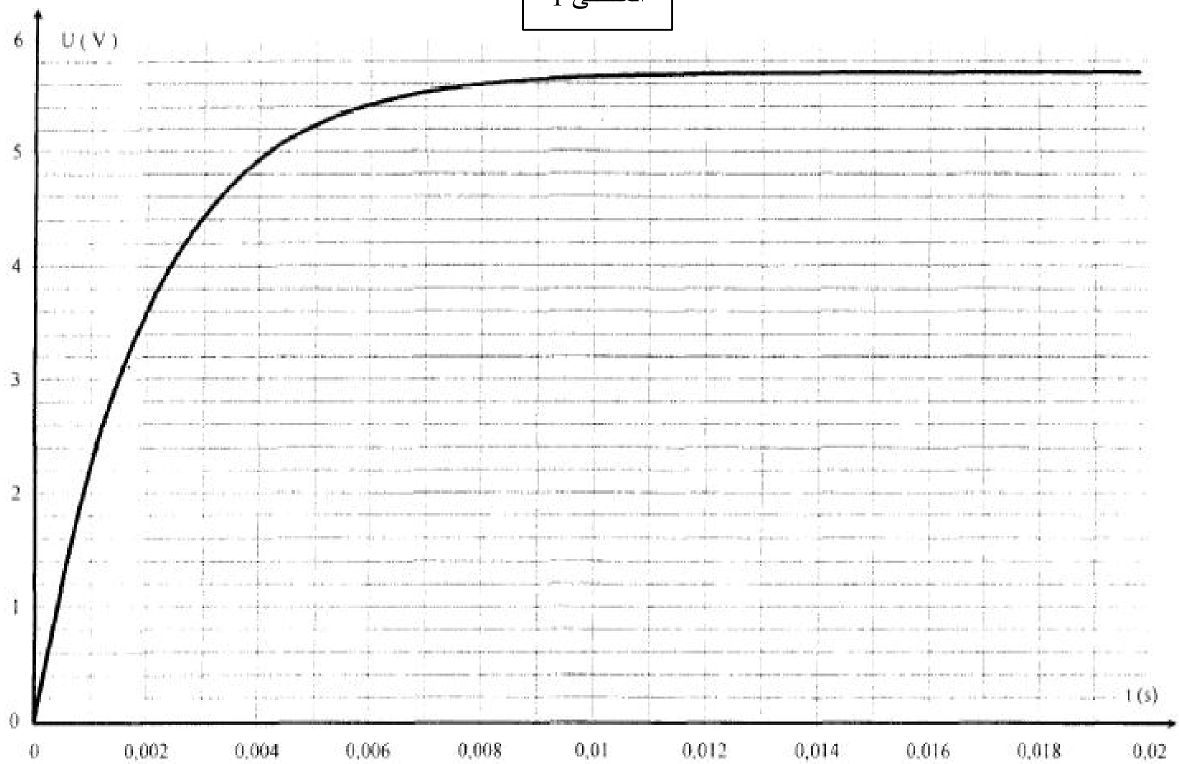
1-1 عبر عن التوتر بين طرفي الوشيعة بدلالة شدة التيار i

2-1 عبر عن التوتر بين طرفي الناقل الأومي بدلالة شدة التيار i

3-1 أرفق كل منحنى بالتوتر المناسب مع التعليل

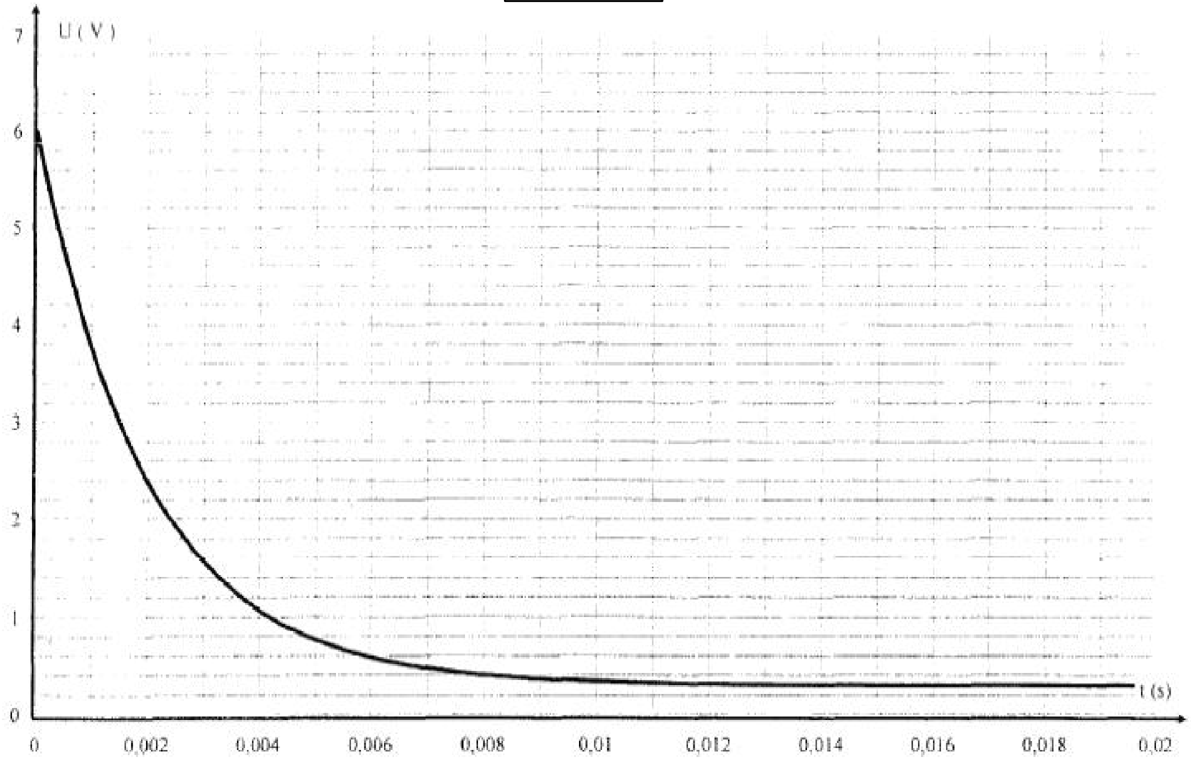
2- تعيين شدة التيار الكهربائي في النظام الدائم
1-2 بتطبيق قانون جمع التوترات عين عبارة I_0 شدة التيار التي تجتاز الدارة في النظام الدائم ،احسب قيمة I_0
2-2 باستعمال أحد المنحنيين أوجد قيمة I_0
3- حسلب ذاتية الوشيعة
1-3 باستعمال أحد المنحنيين أوجد ثابت الزمن .
2-3 ذكر بعبارة ثابت الزمن بدلالة خواص الدارة ،ثم بين تجانس هذا المقدار مع الزمن
3-3 من قيمة ثابت الزمن المحسوب احسب ذاتية الوشيعة L

المنحنى 1



U (V)
6
5
4
3
2
1
0
t (s)
0
0,002
0,004
0,006
0,008
0,01
0,012
0,014
0,016
0,018
0,02

المنحنى 2



التمرين الخامس: 4 نقاط

تتكون ذرة الهيدروجين من إلكترون واحد في حالة حركة حول النواة (أبسط نواة) تتكون من بروتون واحد فقط .مستويات الطاقة الإلكترونية مكممة (تأخذ قيم معينة) تعطى علاقة طاقة كل مستوى بالعبارة التالية $E_n = - 13.6/n^2$

1- مخطط الطاقة :

1-1 مثل مخطط مستويات الطاقة الإلكترونية لذرة الهيدروجين(المستويات الستة الاولى)

1-2 ماذا يمثل أدنى مستوى للطاقة

1-3 ماذا يمثل مستوي الطاقة الموافق ل E= 0 (ev)

2- إمتصاص الطاقة :

2-1 ماهو سلوك إلكترون ذرة الهيدروجين المتواجد في المستوى الأساسي عندما تكتسب هذه الذرة فوتون طاقته 12.75 ev

2-2 ماهو سلوك إلكترون ذرة الهيدروجين المتواجد في المستوى الأساسي عندما تكتسب هذه الذرة فوتون طاقته 11.0 ev

2-3 احسب طاقة الفوتون الوارد نحو ذرة الهيدروجين والقادر على تحويل هذه الذرة إلى شاردة ،ثم احسب طول موجة الموافق لهذا الفوتون

2-4 ماهو سلوك ذرة الهيدروجين عندما تمتص فوتون طاقته E=15.6 (ev)

3- إصدار الطاقة :

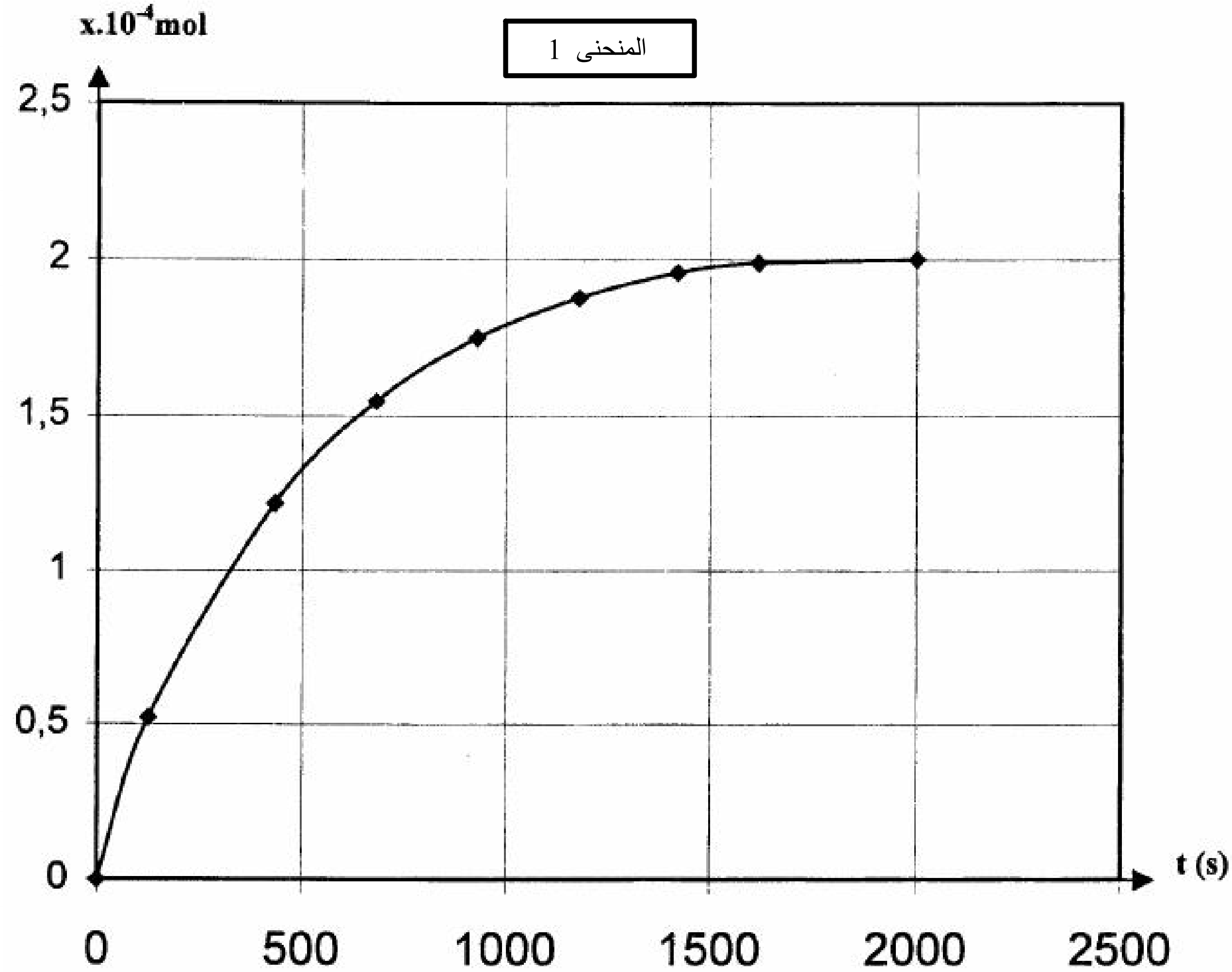
عندما تمتص ذرة الهيدروجين طاقة ،إذا كانت هذه الطاقة مناسبة للفرق $|E_n - E_0|$ ينتقل الإلكترون من المستوى الأدنى نحو مستوى أعلى (....5; 4; 3; n=2) ,الطاقة الممتصة تجعل الذرة في حالة مثارة (غير مستقرة) فتتخلص من الطاقة الممتصة برجوع الإلكترون من المستوى الأعلى إلى المستوى الأساسي بإصدار طاقة بشكل إشعاع

3-1 رجوع الإلكترون من مستوى أعلى إلى المستوى الأساسي ينتج عنه مجموعة إشعاعات تسمى مجموعة ليمان احسب أطوال الموجة الحدية الموافقة لهذه الإشعاعات

3-2 رجوع الإلكترون من مستوي أعلى إلى المستوى n=2 ينتج عنه مجموعة إشعاعات تسمى مجموعة بالمر احسب أطوال الموجة الحدية الموافقة لهذه الإشعاعات ،هل هناك إشعاعات في المجال المرئي

(طول الموجة محصوربين 400nm....... 800 nm)

المعطيات : ثابت بلانك $h= 6.62 . 10^{-6}$ SI سرعة الضوء $c=3 . 10^8$ m/s ، $1ev=1.6 . 10^{-19}$ joule



المنحنى 1

الجدول 1

معادلة التفاعل					
حالة الجملة	التقدم (mol)	كمية المادة			
الحالة الإبتدائية	0				
الحالة النهائية(إذا كان التحول تام)	x_{max}				
حالة التوازن (إذا كان التحول غير تام)	$x_{éq}$				

الجدول 3

المحلول	S_0	S_1
C_i (mol.L^{-1})	0,010	0,10
. (S.m^{-1})	0,050	0,17
$[H_3O^+]_{éq}$ (mol.m^{-3})		4,2
$[H_3O^+]_{éq}$ (mol.L^{-1})		$4,2.10^{-3}$
. (%)		4,2
$Q_{r,\, éq}$		$1,8.10^{-4}$

الجدول 4

t (jours)	0	40	80	120	160	200	240
$\frac{N(t)}{N_0}$	1	0,82	0,67	0,55	0,45	0,37	0,30
$-\ln [\frac{N(t)}{N_0}]$							

<u>تصحيح التمرين الأول :</u>

<u>1 -1 حساب كتلة حمض الميثانويك :</u>

$$n = C_0.V_0 = \frac{m}{M_{HCOOH}} \qquad m = C_0.V_0.M$$

$$m = 0{,}01 \;.\; 0{,}100 \;.\; 46$$

$$m = 4{,}6.10^{-2}\ g \qquad \mathbf{m = 5.10^{-2}\ g}$$

<u>2-1 معادلة التفاعل :</u>

$$HCOOH(aq) + H_2O(l) = HCOO^-(aq) + H_3O^+$$

<u>3-1 جدول التقدم</u>

معادلة التفاعل		**$HCOOH(aq)$**	**+ $H_2O(l)$**	**= $HCOO^-(aq)$**	**+ H_3O^+**
حالة الجملة	مقدار التقدم	كمية المادة بالمول			
الحالة الإبتدائية	0	**$N_0 = C_0.V_0$**	**بزيادة**	**0**	**0**
الحالة النهائية في حالة تفاعل تام	x_{max}	**$C_0.V_0 - x_{max}$**	**بزيادة**	**x_{max}**	**x_{max}**
حالة التوازن في حالة تفاعل غير تام	$x_{éq}$	**$C_0.V_0 - x_{éq}$**	**بزيادة**	**$x_{éq}$**	**$x_{éq}$**

4-1 نسبة التقدم النهائي

$$. = \frac{x_{éq}}{x_{max}}$$

- إذا كان التحول تاما تتفكك كل جزيئات حمض النمل

$$C_0.V_0 - x_{max} = 0$$

$$x_{max} = C_0.V_0$$

- حسب معادلة التفاعل المنمذج للتحول الكيميائي الحادث

$$x_{éq} = n_{H_3O^+}$$

$$x_{éq} = [H_3O^+]_{éq} \,.\, V_0$$

$$. = \frac{[H_3O^+]_{éq}}{C_0}$$

5-1 عبارة الكسر النهائي للتفاعل

$$Q_{r,éq} = \frac{[HCOO^-_{(aq)}]_{éq}.[H_3O^+]_{éq}}{[HCOOH_{(aq)}]_{éq}}$$

$[H_3O^+]_{éq} = [HCOO^-_{(aq)}]_{éq}$ حسب معادلة التفاعل

$$[HCOOH_{(aq)}]_{éq} = [HCOOH_{(aq)}]_{initiale} - [HCOO^-_{(aq)}]_{éq}$$

$$[HCOOH_{(aq)}]_{éq} = C_0 - [H_3O^+]_{éq}$$

$$Q_{r,éq} = \frac{[H_3O^+]^2_{éq}}{C_0 \,.\, [H_3O^+]_{éq}}$$

<u>2- عبارة الناقلية النوعية للمحلول</u>

$$. \ = . (H_3O^+) .[H_3O^+]_{éq} + . (HCOO^-) . [HCOO^-_{(aq)}]_{éq}$$

$$. \ = [. (H_3O^+) + . (HCOO^-)] . [H_3O^+]_{éq}$$

1 -3

$$[H_3O^+]_{éq} = \frac{.}{. (H_3O^+) + . (HCOO^-)}$$

$$[H_3O^+]_{éq} = \frac{0,050}{35,0.10^{-3} + 5,46.10^{-3}}$$

$$[H_3O^+]_{éq} = 1,2 \text{ mol.m}^{-3}$$

$$[H_3O^+]_{éq} = 1,2.10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$. = \frac{[H_3O^+]_{éq}}{C_0}$$

$$. = 12\ \%$$

$$Q_{r,éq} = \frac{[H_3O^+]^2_{éq}}{C_0 \,.\, [H_3O^+]_{éq}}$$

$$Q_{r,éq} = 1,7.10^{-4}$$

3- 2– ثابت الحموضة قريب جدا من كسر التفاعل النهائي

نظريا $K_A = Q_{r,éq}$ لكن تجريبيا ونظرا لعدم الدقة في قياس الناقلية النوعية مما يؤدي الى وجود إختلاف بسيط

4- 1 يمكن التحقق من أن كلما قمنا بتمديد المحلول كلما كانت نسبة التقدم أكبر

4- 2 التركيز المولي ليس له أثر على كسر التفاعل في حالة التوازن ،قيمته تتعلق فقط بدرجة الحرارة

المحلول	S_0	S_1
C_i (mol.L^{-1})	0,010	0,10
. (S.m^{-1})	0,050	0,17
$[H_3O^+]_{éq}$ (mol.m^{-3})	**1,2**	4,2
$[H_3O^+]_{éq}$ (mol.L^{-1})	**1,2.10^{-3}**	4,2.10^{-3}
. (%)	**12**	4,2
$Q_{r,\,éq}$	**1,7.10^{-4}**	1,8.10^{-4}

تصحيح التمرين الثاني :

1- الدراسة النظرية للتفاعل :

1-1 المؤكسد هو نوع كيميائي قادر على إكتساب إلكترون أو اكثر

المرجع هو نوع كيميائي قادر على فقد إلكترون أو أكثر .

2-1 الثنائية $H_2O_{2(aq)}/H_2O_{(l)}$ تعبر عن إرجاع الماء الأوكسيجيني وفق المعادلة النصفية التالية

$$H_2O_{2(aq)} + 2H^+_{(aq)} + 2e^- = 2\,H_2O_{(l)}$$

الثنائية $I_{2(aq)} / I^-_{(aq)}$ تعبر عن أكسدة شوارد اليود وفق المعادلة النصفية التالية

$$2\,I^-_{(aq)} = I_{2(aq)} + 2e^-$$

2- متابعة التفاعل :

1-2 $n_1 = n(I^-)_i = C_1\times V_1 = 0{,}10\times 20{,}0.10^{-3} = 2{,}0$ mmol

$n_2 = n(H_2O_2)_i = C_2\times V_2 = 0{,}10\times 2{,}0.10^{-3} = 0{,}20$ mmol

حسب معادلة التفاعل تكون المتفاعلات موافقة للمعاملات الستكيومترية إذا $n_{(H_2O_2)i} = \frac{n_{(I^-)i}}{2}$ ولكن وجدنا

$n_{(H_2O_2)i} = \frac{n_{(I^-)i}}{10}$ ومنه فالمتفاعلات في هذا التفاعل غير متوافقة مع المعاملات الستكيومترية

2-2 جدول التقدم

المعادلة	$H_2O_{2(aq)}$ +	$2\,I^-_{(aq)}$ +	$2\,H_3O^+_{(aq)}$ =	$I_{2(aq)}$	+ $4\,H_2O_{(l)}$
الحالة الإبتدائية	n_2	n_1	بزيادة	0	بزيادة
الحالة الإنتقالية	$n_2 - x$	$n_1 - 2x$	بزيادة	x	بزيادة
الحالة النهائية	$n_2 - x_f$	$n_1 - 2x_f$	بزيادة	x_f	بزيادة
t = 300 s (mmol)	$n_2 - x(300) =$ 0,20 – 0,09 = **0,11**	$n_1 - 2x(300) =$ 2,0 – 2. 0,09 = **1,8**	بزيادة	$x(300) = 0{,}09$	بزيادة

3-2 $V_T = 20{,}0 + 8{,}0 + 2{,}0 = 30$ mL $\qquad [I_{2(aq)}] = \frac{x}{V_T}$

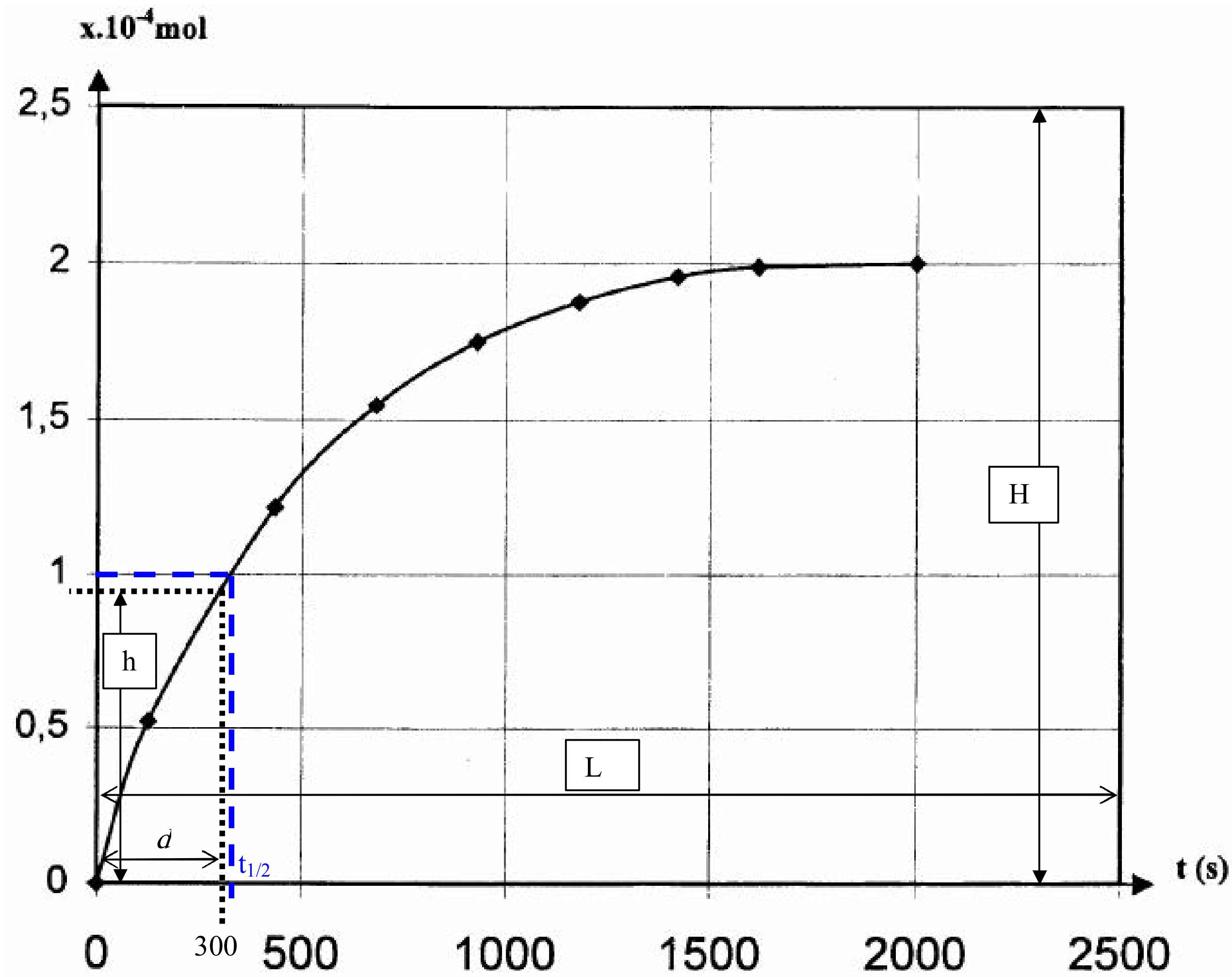
4-2 إذا كان ثنائي اليود هو المتفاعل المحد $n_1 - 2x_{max} = 0$ أي أن $x_{max} = \frac{n_1}{2} = 1{,}0$ mmol

اما إذا كان الماء الاكسيجيني هو المتفاعل المحد $n_2 - x_{max} = 0$ أي أن $x_{max} = n_2 = 0{,}20$ mmol

نصل من خلال ما سبق أن الماء الأوكسيجيني هو المتفاعل المحد

$$[I_{2(aq)}]_{th} = \frac{x_{max}}{V_T} = \frac{0{,}20}{30} = 6{,}7.10^{-3}\ \text{mol.L}^{-1} = \mathbf{6{,}7\ mmol.L^{-1}}$$

3- إستغلال النتائج :



1-3 باستعمال السلم الأفقي

L =14,8 cm تمثل 2500 s

d cm تمثل 300 s

$$d = \frac{14,8\ .\ 300}{2500} = 1,8 \text{ cm}$$

لنرسم على المنحنى قطعة طولها 1.8 cm لتعيين اللحظة الموافقة ل 300 s

ثم نستعمل السلم العمودي

H =11,3 cm تمثل $2,5.\ 10^{-4}$ mol

h = 4,2 cm تمثل x(300) mol

$$x(300) = \frac{2,5\ .\ 10^{-4}\ .\ 4,2}{11,3} = 0,93.\ 10^{-4} \text{ mol} = \mathbf{0,09\ mmol}$$

2-3 عبارة السرعة الحجمية تعطى بالعبارة التالية $v = \frac{1}{V}\frac{dx}{dt}$ حيث $\frac{dx}{dt}$ يمثل معامل التوجيه مماس المنحنى نرى أن قيمتها تتناقص خلال الزمن ،ومنه العامل الحركي المسؤول عن التناقص هو تركيز المتفاعلات الذي يتناقص خلال تطور التفاعل .

3-3 زمن نصف التفاعل هو المدة الزمنية اللازمة ليصبح مقدار التقدم $x_f/2$ نقرأ على المنحنى المقدار $t_{1/2}$ من أجل $x = \frac{2,0\ .\ 10^{-4}}{2}$

$$t_{1/2} = 3.10^{2} \text{ s}$$

تصحيح التمرين الثالث :

1- الجزء الأول :

1-1 النواة المشعة هي كل نواة غير مستقرة مضطرة للتفكك لتكون نواة أخرى مع إصدار جسيمات (إلكترون،بوزيتون أو نواة هيليوم) بالإضافة إلى إصدار إشعاع كهرومغناطيسي (غاما)

2-1 نواة البولونيوم 210 تحتوي على 84 بروتون و126 نيوترون

3-1 حسب المعطيات تتفكك نواة البولونيوم مع إصدار نواة هيليوم ,معادلة التفكك تكتب بالشكل التالي

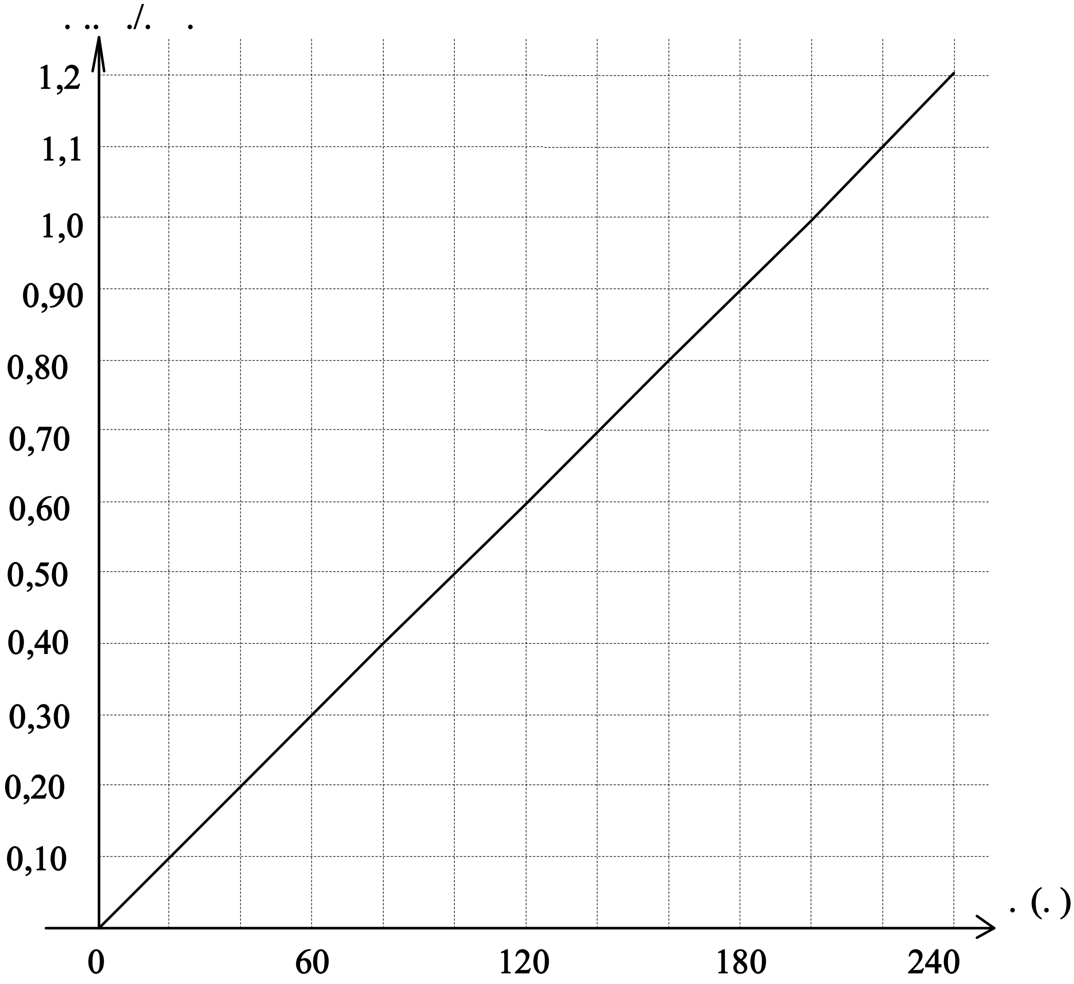
$$^{210}_{84}Po.\quad ^{206}_{82}Pb + ^{4}_{2}He$$

2- الجزء الثاني :

1-2 الجدول المرافق

t (jours)	0	40	80	120	160	200	240
$\frac{N(t)}{N_0}$	1	0,82	0,67	0,55	0,45	0,37	0,30
. $\ln(\frac{N(t)}{N_0})$	**0**	**0,20**	**0,40**	**0,60**	**0,80**	**1,0**	**1,2**

2-2



3-2

$N(t) = N_0.e^{-.\,.t}$ $\quad N(t) / N_0 = e^{-.\,.t}$ $\quad \ln(N(t) / N_0) = -.\ .t$

$-\ln(N(t) / N_0) = .\ .t$

تمثيل المنحنى البياني $-\ln(N(t) / N_0) = f(t)$ عبارة عن خط مستقيم مار بالمبدأ

4-2 ثابت النشاط الإشعاعي .: ميل الخط المستقيم المتحصل عليه **يساوي المقدار** .

لتكن النقطتين A و B على الخط المستقيم إحداثياتها

$$A\ (t_A = 0\ ;\ \frac{N(t_A)}{N_0} = 0) \qquad B\ (t_B = 240\ ;\ \frac{N(t_B)}{N_0} = 1{,}2)$$

$$. = \frac{.\ \frac{N(t_B)}{N_0}\ .\ \frac{N(t_A)}{N_0}\ .}{t_B\ .\ t_A}$$

$$. = \frac{1,2}{240} = 5{,}0.\ 10^{-3}\ d^{-1}$$

$$. = \frac{1,2}{240.\ 24.\ 60.\ 60} = 5{,}8.\ 10^{-8}\ s^{-1}$$

ثابت الزمن

$$. = 1\ /\ .$$

$$. = 1\ /\ 5{,}8.\ 10^{-8}$$

$$. = 1{,}7.\ 10^{7}\ s$$

زمن نصف العمر

$$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{.}$$

$$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{5{,}8.\ 10^{-8}}$$

$$t_{1/2} = 1{,}2.\ 10^{7}\ s$$

تصحيح التمرين الرابع :

1- دراسة المخطط :

1-1 المنحنى 1 و 2 توضح أن الظاهرة الملاحظة قصيرة المدة . يلزمنا إستعمال راسم الإهتزازات المزود بذاكرة

2-1 التوتر بين طرفي الوشيعة يعطى بالعلاقة التالية $u_{AB} = r.i + L\frac{di}{dt}$

3-1 التوتر بين طرفي الناقل الأومي تعبر عن قانون أوم $u_{BC} = R.i$

4-1 عند غلق القاطعة تصبح الدارة محطة لمرور تيار كهربائي .وجود الوشيعة في الدارة يؤخر وصول شدة التيار إلى قيمتها العظمى والثابتة.

المنحنى الأول يمثل $u_{BC} = f(t)$: عند اللحظة $t=0s$ شدة التيار معدومة ومنه $u_{BC} = 0\ V$

بعد مدة زمنية قدرها 0.04s تصبح شدة التيار أعظمية وثابتة ومنه u_{BC} تصبح هي أيضا أعظمية وثابتة

المنحنى الثاني يمثل $u_{AB} = f(t)$: خلال المدة القصيرة التي تلي غلق القاطعة ،شدة التيار تزداد بسرعة

من أجل t قريبة من الصفر تصبح العبارة $\frac{di}{dt}$ كبيرة ، ولكن شدة التيار i لا زالت ضعيفة

لهذا يكون الحد r i مهمل أمام الحد $L\frac{di}{dt}$

التوتر بين طرفي الوشيعة يمكن كتابته $u_{AB} = L\frac{di}{dt}$ في البداية u_{AB} تكون أعظمية .

من أجل $t > 0.014\ s$ تصبح شدة التيار ثابتة و أعظمية ، ومنه $\frac{di}{dt} = 0$ و r i مقدار أعظمي .

التوتر بين طرفي الوشيعة يمكن كتابته $u_{AB} = r.i$ ،ومنه تسلك الوشيعة سلوك ناقل أومي والتوتر u_{AB} مقدار ثابت

2- تحديد شدة التيار في النظام الدائم :

2-1 قانون جمع التوترات

$$E = u_{BC} + u_{AB}$$

$$E = R.i + r.i + L.\frac{di}{dt}$$

في النظام الدائم $i = I_0$ **ومنه** $\frac{di}{dt} = 0$

ومنه $E = R.I_0 + r.I_0$

$$I_0 = \frac{E}{R + r}$$

$$I_0 = \frac{6,00}{200+10,0} = 2,86.10^{-2}\ A = 28,6\ mA$$

2-2 استعمل المنحنيات: لايجاد قيمة شدة التيار

1 - من المنحنى الأول الذي يمثل u_{BC} من أجل t كبيرة تكون عبارة التوتر $u_{BC} = R.I_0$

$$I_0 = \frac{u_{BC}}{R}. \qquad u_{BC} = 5,7\ V$$

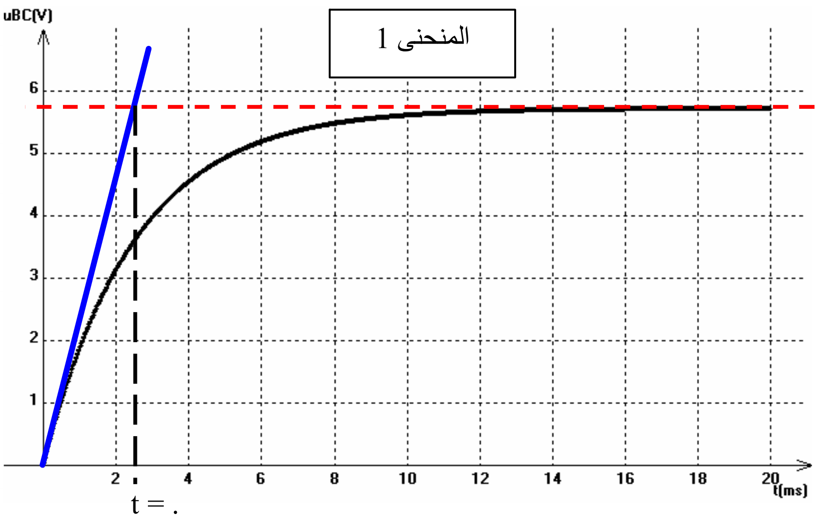
$$I_0 = \frac{5,7}{200} = 2,9.10^{-2}\ A$$

2- من المنحنى الثاني الذي يمثل u_{AB} التوتر بين طرفي الوشيعة، من أجل t كبيرة $u_{AB} = r.I_0$

$$I_0 = \frac{u_{AB}}{r}. \qquad u_{AB} = 0,3\ V \qquad I_0 = \frac{0,3}{10,0} = 3.10^{-2}\ A.$$

3- حسلب ذاتية الو شيعة:

1-3 نحاول إستعمل المنحنيين بدل استعمل منحنى واحد

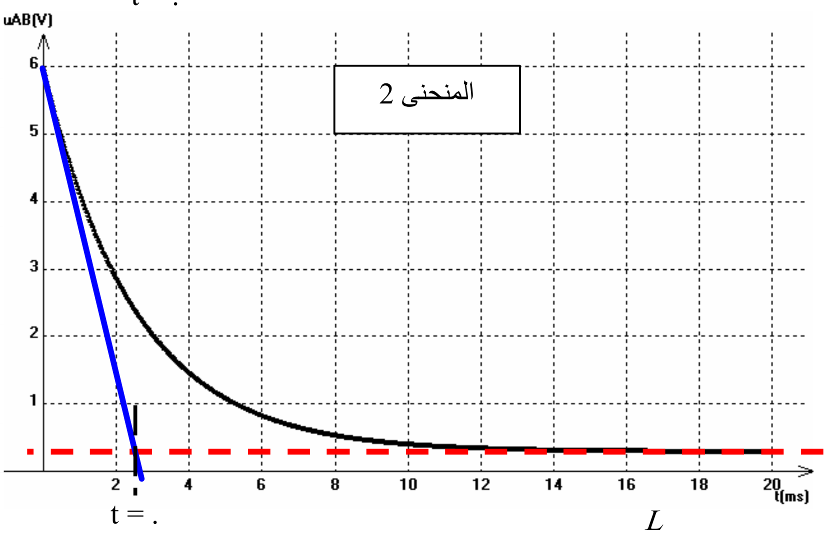


نفس الطريقة المستعملة في المنحنيين

- نرسم الخط المقارب الأفقي
- نرسم مماس للمنحنى عند اللحظة t=0s

يتقاطع المماس مع الخط المقارب في نقطة توافق

$t = \tau$



2-3 ثابت الزمن للدارة RL

$$. = \frac{L}{R+r}$$

التحليل البعدي

$$u = R.i \qquad [R] = \frac{[U]}{[I]} = [U].[I]^{-1}$$

$$u = L.\frac{di}{dt} \qquad L = u.\frac{dt}{di} \qquad [L] = [U].[T].[I]^{-1}$$

ومنه ثابت الزمن متجانس مع الزمن $[.] = \frac{[L]}{[R]} = \frac{[U].[T].[I]^{-1}}{[U].[I]^{-1}}$ ، $[.] = [T]$

3-3 ذاتية الوشيعة L :

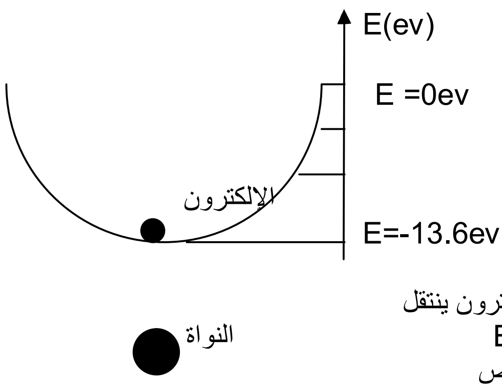
$$. = \frac{L}{R+r} \text{ donc } L = . .(R+r)$$

$$L = 2{,}5.10^{-3} . (200+10{,}0)$$

$$L = 0{,}53 \text{ H}$$

تصحيح التمرين الخامس :

1- مخطط الطاقة



1-1 تمثيل مخطط مستويات الطاقة (نكتفي ب 6 مستويات الأولى)
لنحسب طاقة كل مستوى إعتمادا على العلاقة

E_1= -13.6 ev E_2= -3.39 ev E_3= -1.51 ev
E_4= -0.85 ev E_5= - 0.54 ev E_6= -0.38ev

2-1 يمثل أدنى مستوى المستوى الأساسي وهو المستوى الأكثر إستقرارا

3-1 هذا المستوى E=0ev يمثل مغادرة الإلكترون الذرة

2- إمتصاص الطاقة

1-2 عندما تستقبل الذرة فوتون طاقته E=12.75 ev يجعل الإلكترون ينتقل
إلى مستوى أعلى طاقته E_n =-13.6 + 12.75 = - 0.85ev
المستوى n يوافق المستوى 4 فنقول أن الفوتون قابل للإمتصاص

2-2 عندما تستقبل الذرة فوتون طاقته E=11.0 ev يجعل الإلكترون ينتقل إلى مستوى أعلى طاقته
E_n =-13.6 + 11.0 = - 2.6ev هذا المستوى لا يوافق أي قيمة من قيم المستويات الستة ،فنقول
أن الفوتون غير قابل للإمتصاص ويبق الإلكترون في مستواه الأساسي

3-2 طاقة الفوتون اللازمة لجعل الإلكترون يغادر الذرة وتصبح شاردة
E_n =-13.6 + 13.6 =0ev ومنه E_n = 13.6 ev طاقة مستقبلة موجبة
ويكون طول موجة الفوتون . /E=hc نقوم بحساب طول الموجة فنجد 91.3 nm= .

4-2 سلوك الذرة عندما تستقبل فوتون طاقته E= 15.6 ev نلاحظ أن هذه الطاقة أكبر من E= 13.6ev
تتحول الذرة إلى شاردة فيغادر الإلكترون الذرة ،ثم لدينا فرق في الطاقة E=-13.6 +15.6 = 2 ev
تتحول إلى طاقة حركية ينتقل بها الإلكترون خارج الذرة .

3- إصدار الطاقة :

1-3 الرجوع من مستوى n>1 إلى المستوى الأساسي n =1 ينتج مجموعة من الإشعاعات تسمى
مجموعة ليمان ،لنحسب أطوال الموجة الحدية الموافقة لهذه المجموعة
أدنى طاقة صادرة عند الرجوع من المستوى n=2 إلى المستوى n=1 . E . = 10.21 ev
ومنه الفوتون الصادر عبارة عن إشعاع طول موجته . = h c / E = 121.5 nm
أكبر طاقة تصدرها ذرة الهيدروجين توافق رجوع الإلكترون من المستوى E_{max}=0ev إلى المستوى الأدنى
. E . = 13.6 ev الفوتون الصادر عبارة عن إشعاع طول موجته . = 91.3 nm

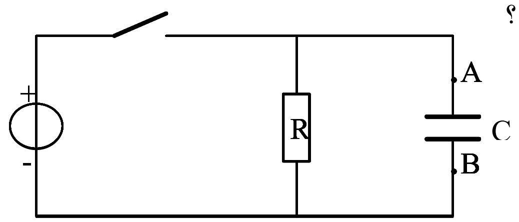
2-3 الرجوع إلى المستوى n = 2 ينتج مجموعة من الأشعاعات تسمى مجموعة بالمر
أدنى طاقة صادرة عند الرجوع من المستوى n=3 إلى المستوى n=2 . E . = 1.88 ev
ومنه الفوتون الصادر عبارة عن إشعاع طول موجته . = h c / E = 660.3 nm
أكبر طاقة تصدرها ذرة الهيدروجين توافق رجوع الإلكترون من المستوى E_{max}=0ev إلى المستوى n=2
. E . = 3.39 ev الفوتون الصادر عبارة عن إشعاع طول موجته . = 366.1 nm

الموضوع السابع

التمرين الأول : (04 نقاط)

I – نحقق الدارة المبينة في المخطط الموالي و التي تحتوي على مولد مثالي للتوتر قوته المحركة $E = 10\ V$ و مكثفة غير مشحونة سعتها $C = 10\ \mu f$ ثم نغلق القاطعة .

بالاعتماد على مميزات الدارة :



1- صف باختصار التغير الذي يحدث في الدارة , و بماذا تعرف هذه العملية ؟

2- ما هي قيمة التوتر U_{AB} . و قيمة شحنة المكثفة q_0 ؟

3 – هل تؤثر قيمة R على مدة زمنية لعملية الشحن ؟ و لماذا ؟

4- أحسب شدة التيار المار في الناقل الأومي .

5- أرسم بشكل كيفي تطور شدة التيار الكهربائي المار المكثفة.

II – في اللحظة $t = 0$ نفتح القاطعة .

1- ماذا يحدث في الدارة عندئذ ؟

2- أوجد المعادلة التفاضلية التي تعبر عن كمية الكهرباء $q(t)$ في المكثفة .

3- من بين الحلين التاليين ما هو الحل الموافق للمعادلة التفاضلية السابقة : $q(t) = Q\,e^{-\nu t}$. $q(t) = Q\,(1 - e^{-\nu t})$.

يطلب التعبير عن الثابتين : Q و ν بدلالة : R , C , q_0

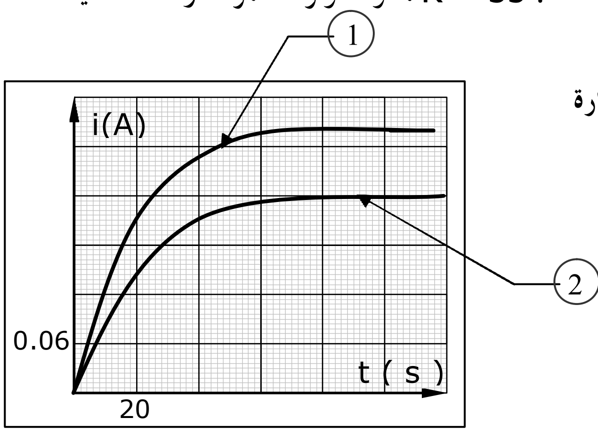
4- أكتب العبارة الحرفية للتوتر U_{AB} من أجل $t > 0$.

5- حدد القيمة التي يجب إعطاؤها للمقاومة R و التي من أجلها ينقص التوتر U_{AB} إلى $3\ V$ خلال $15\ s$.

التمرين الثاني : (04 نقاط)

دارة كهربائية تضم على التسلسل وشيعة (L , r) و ناقل أومي مقاومته . $R = 35$ ، مولد توتر مستمر مقاومته الداخلية مهملة و قوته المحركة الكهربائية $E = 12\ V$ ، قاطعة .

نغلق القاطعة عند اللحظة $t = 0$ و نتابع تطورات شدة التيار المار بالدارة خلال الزمن نحصل على البيان رقم (2) الممثل في الوثيقة رقم – 1 .

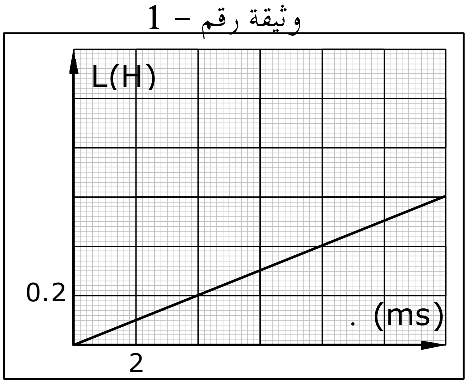


وثيقة رقم – 1

1) ـــ أرسم المخطط الممثل للدارة الكهربائية .

2) ـــ أكتب العبارة الحرفية لشدة التيار المار بالدارة في النظام الدائم ؟ وأحسب قيمته العددية ؟ ثم أحسب المقاومة r ؟

3) ـــ أوجد من البيان قيمة ثابت الزمن . ؟ ثم أحسب قيمة الذاتية L ؟



وثيقة رقم – 2

4) ـــ من أجل عدة قيم مختلفة لذاتية الوشيعة نحصل على قيم موافقة لثابت الزمن و ممثلة في الوثيقة رقم – 2 :

أ ـــ أكتب العبارة البيانية : L = f (.) ؟

ب ـــ من الدراسة النظرية عبر عن . بدلالة (L , r , R) ؟

ج ـــ استنتج بيانيا قيمة مقاومة الدارة .

د – هل نتائج هذه التجربة تتفق مع المعطيات السابقة ؟

5)- إذا لم نغير الوشيعة السابقة فما هو المقدار الفيزيائي الذي تغير في الدارة

حتى تحصلنا على البيان رقم (1) الممثل في الوثيقة رقم – **1** .

– أحسب عندئذ قيمته الجديدة .

التمرين الثالث : (04 نقاط)

نعتبر ثلاث محاليل مائية A , B , C بتراكيز مولية متساوية للأحماض التالية على الترتيب :

حمض البانزويك C_6H_5COOH و حمض النمل HCOOH و حمض البروبانويك C_2H_5COOH

بمعرفة قيم الــ pK_a لكل ثنائية (أساس / حمض).

4,87	3,75	4,2	pK_a
$C_2H_5COOH/C_2H_5COO^-$	$HCOOH/HCOO^-$	$C_6H_5COOH/C_6H_5COO^-$	ثنائية (أساس / حمض)

1– رتب الأحماض السابقة حسب قوتها .

2– أكتب معادلة التفاعل لأحد الأحماض السابقة مع الماء .

3– أكتب عبارة كسر التفاعل النهائي للتفاعل السابق و ما هي علاقته بثابت الحموضة Ka .

4– باستعمال العلاقة بين الــ pH و الــ pKa أرفق قيم الــ pH التالية .2,9 3,1 3,4 بالأحماض الموافقة لها .

5– أحسب تراكيز المحاليل السابقة بشوارد الأكسونيوم (H_3O^+) .

6– أ– أكتب عبارة نسبة التقدم النهائي τ للجمل السابقة بدلالة تراكيزالمولية النهائية لشوارد الأكسونيوم و جزيئات الحمض.

ب– أرفق كل قيمة من القيم التالية لــ τ : . 0,037 0,079 0,125 بالمحلول الموافق لها مع التعليل.

التمرين الرابع : (04 نقاط)

إن أقراص الفيتامين *C* تحتوي على حمض الأسكوربيك ذي الصيغة الجزيئية $C_6H_8O_6$ و نريد التحقق من الدلالة المكتوبة على علبة الأقراص (*vitamine C 500 mg*) و لهذا الغرض قمنا بسحق قرص من هذه الأقراص سحقا تاما ثم إذابة المسحوق الناتج في كمية من الماء المقطر موجود بحوجلة عيارية سعتها $V = 100.0\ ml$ ثم أكملنا حجم الحوجلة بالماء المقطر إلى خط العيار .

معايرة المحلول الناتج تطلب استخدام محلول الصود ذي التركيز المولي c_1 والذي لم يكن واضحا بدقة على القارورة ولهذا السبب قمنا بمعايرة حجم $V_1 = 10.0\ mL$ من محلول الصود أولا باستخدام محلول لحمض كلور الماء تركيزه المولي: $c_2 = 1.0 \times 10^{-1}\ mol\,L^{-1}$ بوجود قطرات من أزرق بروموتيمول فكان حجم حمض الكلور الضروري لبداية تغير لون الكاشف هو $V_a = 2.0\ mL$.

1-1 ما الفائدة من إضافة الكاشف ؟ و بماذا يعرف هذا النوع من المعايرة .

2-1 أذكر سبب استخدام أزرق البروموتيمول في معايرة السابقة (بذكر رقم العمود فقط) اعتمادا على مميزاته التالية :

3			2	1
اللون في الوسط القاعدي	اللون في الوسط الحمضي	اللون في الوسط المعتدل	مجال تغير اللون	pK_a
أزرق	أصفر	أخضر	7.6 – 6.0	7.0

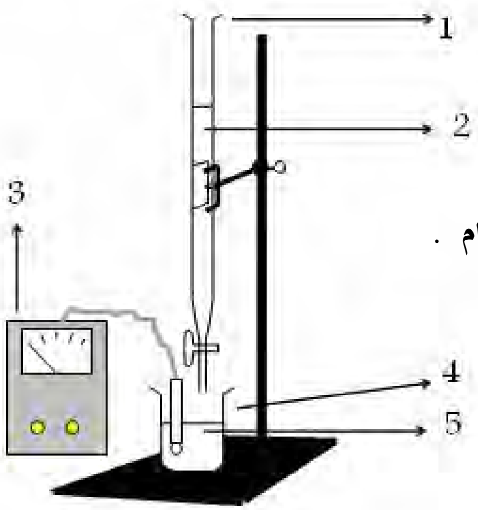
3-1 عين التركيز المولي c_1 .

2- نأخذ عينة من حمض الأسكوربيك حجمها $V_0 = 10.0\ mL$ و نعايرها بالمحلول القاعدي السابق و ذالك باستخدام التجهيز الموضح في الرسم المقابل :

2-1. أذكر أسماء المحاليل و الأجهزة المرقمة في الشكل المقابل دون إعادة الرسم .

2-2.كيف يمكن تحديد نقطة التكافؤ في هذه الحالة ؟

. هل إضافة الكاشف ضرورية ؟



2-3 . علما أن الوصول إلى نقطة التكافؤ تطلب إضافة حجم من الصود قدره $14.2\ mL$.

2-3-1 . أكتب معادلة التفاعل الحادث خلال المعايرة الثانية و هل هو تام .

2-3-2 . حدد التركيز المولي c_0 لحمض الأسكوربيك .

2-3-3 .أحسب كتلة حمض الأسكوربيك الموجودة في قرص الفيتامين C .

2-3-4 .هل هذه النتيجة تتفق مع الدلالة المكتوبة على العلبة ؟

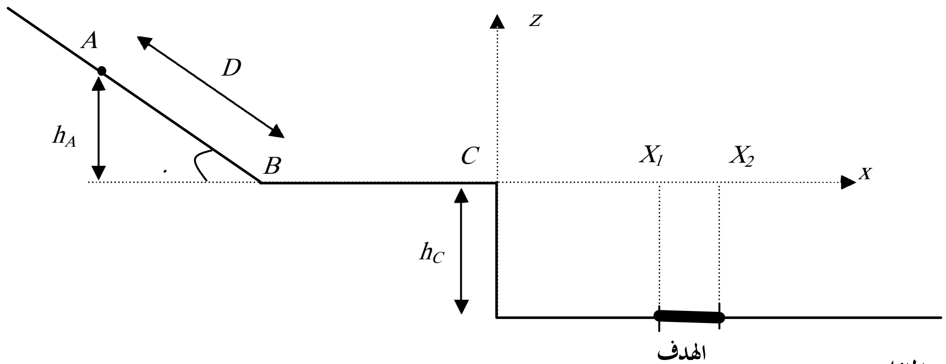
تعطى : ثنائية (أساس / حمض) لحمض الأسكوربيك : ($C_6H_8O_6 / C_6H_7O_6$)

$H = 1 g/mol$ $O = 16 g/mol$ $C = 12 g/mol$

التمرين الخامس : (04 نقاط)

التجهيز الموضح في الشكل الموالي الغرض منه ترك الجسم الصلب (S) – يمكن اعتباره نقطيا – إبتداءا من النقطة A الموجودة على المستوي المائل AB و دون سرعة ابتدائية بحيث يصل إلى الهدف الموجود على سطح الأرض .

باعتبار الدراسة في معلم قاليلي و إهمال كل قوى الاحتكاك .



المعطياة :

$\alpha = 30°$

$D = AB = 0,50$ m

$L = BC = 0,20$ m

$h_C = 0,40$ m

$m = 10$ g

$g = 9,8$ m.s^{-2}

1- دراسة الحركة على المستوي المائل :

1-1 : قم بحوصلة للقوى المطبقة على الجسم (S) ثم مثلها على الشكل .

1-2 : باختيار الجملة المناسبة أثبت أن عبارة السرعة (S) في النقطة B هي : $V_B = \sqrt{2g.D.\sin\alpha}$

1-3 : أثبت أن السرعة التي يصل بها الجسم (S) إلى النقطة C تساوي $v_C = 2.2$ m.s^{-1}

2- دراسة الحركة بعد النقطة C : نؤكد على أن فعل الهواء مهمل واعتبار G مركز عطالة الجسم (S) :

2-1-1 : أعط نص القانون الثاني لنيوتن .

2-1-2 : أوجد عبارة مركبات شعاع التسارع بإسقاط القانون الثاني لنيوتن في المعلم Cxz (أنظر الشكل السابق) .

2-1-3 : أوجد عبارة مركبات شعاع السرعة في المعلم Cxz علما أن مركبات شعاع الموضع في نفس المعلم هي :

$$\vec{CG} \begin{cases} x = (\sqrt{2g.D.\sin\alpha}).t \\ z = -\dfrac{1}{2} g.t^2 \end{cases}$$

2-1-4 :استنتج معادلة المسار التي تعبر عن z بدلالة x .

2-2-1 : هل يصل الجسم (S) إلى الهدف علما أن فاصلته محصورة بين : $X_1 = 0,55$ m و $X_2 = 0,60$ m .

2-2-2 : أحسب المدة اللازمة لوصول الجسم (S) إلى سطح الأرض .

2-2-3 : استنتج الفاصلة X_f عند وصول الجسم (S) إلى سطح الأرض و هل تحقق الهدف ؟

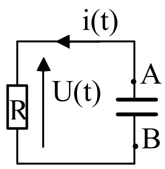
2-2-4 : ما هي القيمة التي يجب إعطاؤها لــ D حتى يصل إلى الهدف الذي فاصلته $X_f = 0,57$ m (نعتبر زمن السقوط لا يتغير).

تصحيح الموضوع السابع

التمرين الأول : I – 1– عند غلق القاطعة يسري تيار دائم في الناقل الأومي في حين التيار الذي يمر في المكثفة يدوم لفترة زمنية قصيرة جدا ثم ينعدم . تعرف هذه العملية بعملية شحن المكثفة .

2– عند غلق القاطعة فإن اللبوس A متصل بالقطب الموجب للمولد و اللبوس B متصل بالقطب السالب للمولد في جميع الحالات و بالتالي :

$q_0 = U_{AB}.C = 10^{-4}$ c $\quad U_{AB} = E = 10$ V



3– لا تأثير لقيمة المقاومة R على المدة الزمنية للشحن لأنها على التفرغ مع المكثفة .

– 4 $\quad I = \frac{U_R}{R} = \frac{E}{R} = ? \quad . \quad U_R = E = R.I$

5– تطور شدة التيار المار في المكثفة : ينعدم خلال فترة زمنية قصيرة جدا لعدم وجود ناقل أومي على التسلسل مع المكثفة .

II – 1 .تحدث عملية تفريغ للمكثفة في الناقل الأومي .و الدارة الكهربائية السابقة تكافئ الدارة التالية :

2– باستعمال قانون أوم يمكن كتابة العلاقات التالية : $q(t) = C\,U(t)$. $U(t) = R\,i(t) = -R\frac{dq}{dt}$

الإشارة السالبة سببها تيار التفريغ أي أن كمية الكهرباء q تتناقص .و منه : $R.\frac{dq}{dt} + \frac{q(t)}{C} = 0$

$$\frac{dq}{dt} + \frac{q(t)}{RC} = 0$$

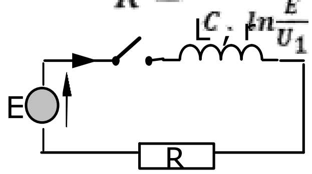
3– الحل الموافق لهذه المعادلة هو : $q(t) = Q\,e^{-\nu t}$ حيث : $Q = q_0$ و $\nu = \frac{1}{RC}$

4– العبارة الحرفية للتوتر : $U_{AB} = \frac{q(t)}{C} = \frac{q_0}{C}e^{-\frac{t}{RC}} = Ee^{-\frac{t}{RC}}$

5– عند اللحظة $t_1 = 15$ s التوتر $U_1 = 3$ V : مما يسمح بكتابة العلاقة $\Leftarrow \quad e^{-\frac{t_1}{RC}} = \frac{U_1}{E}$

$$-\frac{t_1}{RC} = ln\,\frac{U_1}{E}$$

و بالتالي قيمة التي يجب إعطاؤها للمقاومة R هي : $R = \frac{t_1}{C\,.\,ln\frac{E}{U_1}} = 1.25\ \ 10^6 = 1.25$ M Ω



التمرين الثانــي :1 – مخطط الدارة:

2– في النظام الدائم الوشيعة تلعب دور ناقل أومي و حسب قانون أوم : $E = (R + r)\,I$

$\Leftarrow \quad r = \frac{E}{I} - R$. شدة التيار تستنتج من المخطط : $I = 4 \times 0.06 = 0.24$ A $\Leftarrow r = 15\ \Omega$

3– ثابت الزمن τ بيانيا هو فاصلة نقطة تقاطع المماس المنحنى $i = f(t)$ في اللحظة $t = 0$ s مع الخط المقارب الأفقي

أي $\tau = 20$ s

و حسب العلاقة النظرية لثابت الزمن فإن: $L = (R + r)\,\tau = 10^{+3}$ H (إذا كان سلم الزمن بـ ms فإن : $L = 1$ H).

4– أ.بيان الممثل لتغيرات L بدلالة الزمن قطعة مستقيمة تشمل المبدأ أي أن معادلتها : $L = a\,\tau$ حيث a معامل توجيه القطعة .

ب– بالمطابقة مع العلاقة النظرية السابقة فإن : $R + r = tg\,\alpha = \frac{0.2 \times 3}{6 \times 2 \times 10^{-3}} = 50\ \Omega$ و هو ما يتفق مع النتائج السابقة .

5– إذا لم نغير الوشيعة السابقة فإن المقدار الذي يمكن تغييره هو إما مقاومة الناقل الأومي Rو هذا يتناقض مع المنحنى المعطى في الوثيقة رقم –1

فثابت الزمن لم يتغير .أو قيمة E و هذه لا تؤثر في ثابت الزمن . وقيمته الجديدة :

$$E' = (R + r)\, I' = 50 \times 5.3 \times 0.06 = 16\ V$$

التمرين الثالث : 1- كلما كان الـ pKa أصغر كان الحمض الأقوى ومنه :حمض النمل أقوى من البنزويك أقوى من البروبانويك .

2 - $HCOOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} = HCOO^-_{(aq)} + H_3O^+$.

3- $Qr_{éq} = \frac{[HCOO^-]_{eq}.[H_3O^+]_{eq}}{[HCOOH]_{eq}}$ ⇐ في هذه الحالة : $Qr_{éq} = K_a$

4- بما أن المحاليل الحمضية لها نفس التركيز إبتدائي فإن المحلول المائي للحمض الأقوى (pKa أصغر) يكون له pH أصغر مما يثبت أن :

pH = 2.9 خاص بالمحلول B . pH = 3.1 خاص بالمحلول C . pH = 3.4 خاص بالمحلول A

5- $[H_3O^+]_B = 10^{-2.9}$ mol / L $[H_3O^+]_C = 10^{-3.1}$ mol / L $[H_3O^+]_A = 10^{-3.4}$ mol / L

6- أ. $\tau = \frac{x_f}{x_{max}} = \frac{x_f/V}{x_{max}/V} = \frac{[H_3O^+]}{C_0} = \frac{[H_3O^+]}{[HA]-[A^-]}$ و حسب الأعداد الستكيومترية فإن $[H_3O^+] = [A^-]$

و منه :

$\tau = \frac{[H_3O^+]}{[HA]-[H_3O^+]}$ هذه العلاقة تثبت أنه كلما زاد تركيز المحلول الحمضي بـــ $[H_3O^+]$ (الحمض أقوى) زاد البسط ونقص المقام زادت نسبة التقدم النهائي τ إذن : 0.125 توافق محلول حمض النمل . 0.079 توافق محلول حمض البنزويك .0.037 توافق حمض البروبانويك التمرين الرابع: 1 – 1. يستخدم الكاشف لتحديد حجم المحلول المعاير الذي يجب إضافته للوصول إلى نقطة التكافؤ ،

– يعرف هذا النوع من المعايرة بالمعايرة اللونية .

1–2 . العمود 1 أو 2 . (لأن pH نقطة التكافؤ تنتمي في مجال تغيره اللوني $pK_i - 1 < pk_a < pk_i + 1$.) .

1–3.عند نقطة التكافؤ كمية مواد المتفاعلات تكون بنسب الأعداد الستكيومترية

....

$$c_1.v_1 = c_2.v_a \Rightarrow c_1 = \frac{c_2.v_a}{v_1} = c_1 = 2.10^{-2}\ mol$$

2–1 : 1– سحاحة مدرجة. 2– محلول الصود 3– الـــ pH متر 4– كأس بيشر. 5– محلول حمض الأسكوربيك .

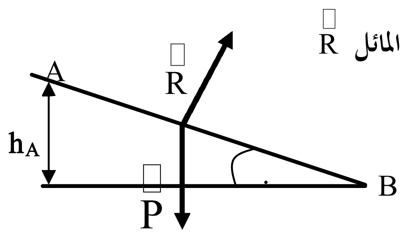
–2.تحدد بالجهاز pH متر فقطرة محلول الصود التي تسبب قفزة فيpH المزيج توافق الحجم V_{eq}. إضافة الكاشف غير ضرورية .

–3–1. $C_6H_8O_{6\,(aq)} + OH^-_{(aq)} = C_6H_7O^-_{6\,(aq)} + H_2O$ تفاعل المعايرة هو تفاعل تام .

–3–2. عند نقطة التكافؤ $c_0 = \frac{c_b.v_b}{v_1} = 28.4 \times 10^{-3}$

$$n = c.v = \frac{m}{M} \Rightarrow m = c.v.M = 499.84\ mg.$$

–3–4. هذه النتيجة تتفق مع الدلالة المكتوبة على العلبة .



التمرين الخامس : 1-1.القوى المطبقة على الجسم هي ثقله $\vec{P}$ و رد فعل المستوي المائل $\vec{R}$

2-1. نعتبر الجملة مكونة من الجسم (s) فقط و بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة فإن :

$$E_A + w_m = E_B \Rightarrow mgh_A = mg.D.\sin. = \frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow V_B = \sqrt{2g.D.\sin\alpha}$$

3-1. حسب مبدأ العطالة فإن الحركة على المستوي الأفقي BC مستقيمة منتظمة ($\vec{R} + \vec{P} = 0$) أي أن :

$$V_B = V_C = 2.2ms^{-1}$$

1-1-2. نص قانون نيتن الثاني : $\vec{F}_{ext.} = \vec{P} = m\vec{g}$.

2-1-2. مركبات شعاع التسارع في المعلم Cxz $\vec{a} \begin{cases} a_x = g_x = 0 \\ a_z = g_z = -g \end{cases}$

3-1-2 . في كل لحظة $\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt}$ أي : $a_x = \frac{dv_x(t)}{dt}$ و $a_z = \frac{dv_z(t)}{dt}$ و بالتكامل نجد

$$\vec{v} \begin{cases} v_x(t) = Cte_1 \\ v_z(t) = -g.t + Cte_2 \end{cases}$$

مركبات شعاع السرعة الإبتدائية : $\vec{v}(0) = \vec{v}_C$ أي أن $\vec{v}_C \begin{cases} v_{Cx} = v_C = v_B \\ v_{Cz} = 0 \end{cases}$: $\begin{cases} Cte_1 = v_B \\ Cte_2 = 0 \end{cases}$

و أخيرا : $\vec{v} \begin{cases} v_x(t) = v_B \\ v_z(t) = -g.t \end{cases}$

4-1-2. من عبارة الفاصلة : $t = \frac{x}{\sqrt{2.g.D\sin.}}$ وبالتعويض في عبارة الترتيبة نجد : $\boxed{z(x) = -\frac{x^2}{4.D.\sin.}}$

2-2- . عند وصول الجسم إلى الأرض تصبح : $z = -h_C$ أي أن : $h_c = \frac{1}{2}.g.t^2$ فنجد : $t\sqrt{\frac{2.\ 0,40}{9,8}} = 0,29\ s$

2-2 . عند وصول الجسم إلى الأرض $x = X_f$ et $z = -h_C$. وباستغلال معادلة المسار نحصل على :

$$h_C = \frac{X_f^2}{4.D\ \sin\alpha} \Leftarrow \boxed{X_f = 2.\sqrt{D.h_C.\sin\alpha}}$$

$X_f = 2.\sqrt{0,50.\ 0,40.\ \sin 30} = 0,63\ m$ و هي قيمة غير محصورة في المجال المعطى و بالتالي الهدف لم يتحقق .

من عبارة $h_C = \frac{X_f^2}{4.D.\sin.}$ نحصل على العلاقة : $D = \frac{0,57^2}{4.\ 0,40.\ \sin 30} = 0,41\ m$ و هي قيمة أقل من 0.5 مما يسمح بالوصول إلى الهدف .

أخي / أختي

إن إستفدت من هذا الملف فالرجاء أن تدع لي و للمؤلف بالخير و النجاح و المغفرة